Geräte- und Arbeitsstudien beim Zuckerrübenbau

in verschiedenen Rübenbaugegenden.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

einer Hohen Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Georg-August-Universität zu Göttingen.

vorgelegt von

Ernst-August Seebaß,

Diplomlandwirt aus Sohfeld.

Referent: Prof. Dr. Seedorf.

Mündliche Prüfung: 29. April 1925.

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

Meinen Eltern

in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548122_0261

Vorwort.

Vorliegende Arbeit, die im Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre in Göttingen entstanden und durch einige Pommritzer Versuche erweitert ist, verdankt ihre Entstehung zwei Reisen, die zur Zeit der Bearbeitung und Ernte der Zuckerrüben durch hervorragend geleitete Betriebe in verschiedenen Rübenbaugegenden (Kreis Hofgeismar — Hannover — Helmstedt — Halle — Zeitz) unternommen wurden, um die Geräte und Arbeiten beim Zuckerrübenbau unter dem Gesichtswinkel der Landarbeitslehre einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Ist es das Ziel der Landarbeitslehre, mit möglichst wenig Aufwand viel und gute Arbeit zu leisten, so ist Voraussetzung dafür, daß zunächst einmal die verschiedensten Methoden und Geräte überall bekannt sind, damit sie jeweils auf ihre Zweckmäßigkeit hin verglichen werden können. So sollen in dieser Schrift eine Reihe von Geräten und Methoden einer Kritik unterzogen werden, um dem Landwirt die Anregung zu geben, sie bei sich nachzuprüfen und sich die für seine Verhältnisse passenden herauszusuchen. Denn auch in bezug auf Geräte, Arbeitsweisen und -verfahren können und dürfen wir in der Landwirtschaft nicht nach Schablonen oder Rezepten arbeiten. Aber der Versuch lehrt, und es ist gerade bei uns in der Landwirtschaft ratsam, mit der Zeit fortzuschreiten und sich möglichst schnell den neueren Wirtschaftsweisen anzupassen.

Den Betriebsleitern und Beamten jener Betriebe, sowie vor allem Herrn Prof. Dr. Derlitzki und meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Seedorf, die die Arbeit mit Rat und Tat gefördert haben, sei auch an dieser Stelle nochmals herzlichst gedankt.

Pommritz, im November 1926.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

I. Einleitende Betrachtungen 7
II. Geräteſtudien 9
A. Allgemeines 9
B. Die Technik der Meſſungen 16
C. Kurze Kritik der gemeſſenen Geräte 20
III. Arbeitsſtudien beim Zuckerrübenbau 40
1. Allgemeines 40
2. Leiſtungsſtudien bei der Rübenpflanzenpflege 45
a) Die Hackarbeit 45
b) Das Verhacken oder Verhauen 54
c) Das Verziehen 55
3. Leiſtungsſtudien bei der Rübenernte 57
a) Allgemeines 57
b) Das Aufnehmen der Rüben 58
c) Das Köpfen der Rüben 65
d) Das Zuſammenbringen der Rüben und Blätter 69
e) Der Abtransport der Rüben 78
IV. Schlußbetrachtungen 91
V. Anhang 93

I. Einleitende Betrachtungen.

Die hervorragende Entwicklung unseres deutschen Zuckerrübenbaues und die damit verknüpfte Intensivierung des landwirtschaftlichen Betriebes bedingt es, daß dieser Kulturzweig heute die Stellung einnimmt, die ihm von den bedeutendsten Vertretern der Wissenschaft und Praxis eingeräumt wird. Legt man bei einem Vergleich der verschiedenen Anbaufrüchte den erzeugten Nährwert je Fläche zugrunde, so ergibt sich, wie die nachfolgenden Zahlen von Bruckner[1]) zeigen, daß z. B. die Kartoffel, die namentlich in der Kriegs- und Nachkriegszeit als ein ernsthafter Konkurrent der Zuckerrübe angesehen wurde, hinsichtlich ihres Nährwertes in Geld ausgedrückt erst an vierter Stelle steht:

	Fruchtart	Stärke	zusammen
1. Zuckerrüben . . .	732,00	175,50	907,50
2. Futterrüben . .	309,90	78,50	388,40
3. Weizen	210,60	113,00	323,60
4. Kartoffeln . . .	281,60	24,00	306,60

Erscheint daher bei der großen privat- und volkswirtschaftlichen Bedeutung der Zuckerrübe ihr Anbau als unbedingt notwendig, so stehen einer Erweiterung desselben unter den heutigen Verhältnissen recht erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Abgesehen von der ungünstigen Zuckerpreislage spricht dagegen vor allem der hohe Bedarf an Betriebskapital und an menschlichen Arbeitskräften, der, wie die Untersuchungen von Dettweiler und Langenbeck[2]) ergeben haben, für Zuckerrübenwirtschaften geradezu charakteristisch ist. Diesem ausgesprochen hohen

[1]) Bruckner, „Zucker und Zuckerrübe im Weltkrieg", 1916 (Verlag Paul Parey, Berlin) S. 9, setzte für das Kilogramm Stärkewert 0,10 Mk., das Kilogramm Eiweiß 0,50 Mk. und berechnete darnach obige Zahlen pro Hektar.

[2]) Dettweiler, Die Handarbeit in der Landwirtschaft. Thünenarchiv 1908, Ergänzungsband 1. — Langenbeck, Buchführungsergebnisse aus der Buchstelle der D. L.-G.; Arbeiten der D. L.-G., Heft 180.

Arbeitsbedarf der Zuckerrübenwirtschaften steht einerseits der Mangel an Landarbeitern gegenüber, da die Beschäftigung ausländischer Wanderarbeiter angesichts des großen Heeres der Arbeitslosen nur in sehr beschränktem Maße von der Behörde genehmigt wird. Andererseits ist der praktische Landwirt aber auch heute gezwungen, durch Einschränkung seiner Arbeiterzahl das leider so hohe Lohnkonto möglichst herabzudrücken. So zwingt die große Notlage den Landwirt — soll nicht sein Rübenbau zugunsten eines weniger Arbeit erfordernden Wirtschaftszweigs eingeschränkt werden — unbedingt zu einer besseren Verwertung der Arbeitskräfte. Zwar wird nach Sagawe[1]) die Verwertung der menschlichen Arbeitskraft durch den Rübenbau schon günstig beeinflußt. Seine Untersuchungen haben zu dem Ergebnis geführt: Je mehr Hackfrucht, desto geringer ist der Aufwand, mit dem man den gleichen Rohertrag erzielen, die Arbeitsausnutzung also günstiger gestalten kann. Dennoch müssen wir heute unsere Rüben unbedingt billiger produzieren. Eine billigere Produktion ist aber nur möglich, wenn wir mit allen Mitteln darnach streben, „die Arbeitsmethoden weiter zu verbessern, um die Belastung jedes Erzeugnisses durch die Lohnkosten nach Möglichkeit zu verringern". (Seedorf.)

Es wird daher darauf ankommen, die Arbeitsmethoden und -weisen zu vereinfachen und durch ständige Weiterforschung die beste und im Rahmen der Gesamtwirtschaft billigste Methode und Arbeitsweise zu finden. Diesem Streben nach Verbesserung der landwirtschaftlichen Arbeitsverrichtungen sucht die Landarbeitsforschung, jener junge, doch in neuerer Zeit sehr bekannt gewordene Zweig der Landwirtschaftswissenschaft gerecht zu werden, und gerade der Zuckerrübenbau bietet ihr sogar ein besonders geeignetes Tätigkeitsfeld, einmal weil sich der landwirtschaftliche Großbetrieb, dessen „Domäne" er bekanntlich ist, wirtschaftlichen und technischen Fortschritten viel leichter anpaßt, vor allem aber, weil ein rentabler Zuckerrübenbau heute noch ohne ein erhebliches Maß an mühsamer Handarbeit nicht möglich ist.

Wenn heute, namentlich in Kreisen der praktischen Landwirtschaft von Landarbeitswissenschaft die Rede ist, so wird fast immer lediglich von einem neuen Lohnsystem, dem Pensumsystem mit steigender Prämie, und eventuell von dem mehr oder minder verächtlichen Instrument einer Stoppuhr gesprochen. Die Bedeutung eines Leistungslohnes leuchtet ohne weiteres ein, dagegen werden der Gebrauch einer Stoppuhr und die damit verknüpften feineren Arbeitsstudien im allgemeinen kurz ab-

[1]) Sagawe, Die Bedeutung des Zuckerrübenbaues. Thünenarchiv 1914.

getan mit den Worten: „Die können ja doch nicht helfen“! Es iſt aber nicht richtig, anzunehmen, daß das A und O der ganzen jungen Bewegung das Penſumprämienſyſtem ſei. Weder dieſes tayloriſche Lohnſyſtem, noch die verſchiedenen Karteien und Vordrucke der tayloriſchen wiſſenſchaftlichen Betriebsführung als ſolche ſind das Weſentliche, ſondern vielmehr die ſyſtematiſch bis ins kleinſte durchgeführte Vorbereitung und Unterſuchung einer jeden Arbeitsausführung einſchließlich der dabei benötigten Geräte, ſind der Kernpunkt. Dabei kommt es in erſter Linie darauf an, das Vorhandene feſtzuſtellen, um es überhaupt einer näheren Unterſuchung unterziehen zu können. Denn das Neue muß in der Entwicklungslinie des Alten liegen, wenn es nicht ein Sprung ins Dunkle ſein ſoll.

Auch die vorliegende Arbeit will daher nur Vorhandenes feſtſtellen, gleichzeitig aber auch den Verſuch machen, an Hand zahlreicher Beobachtungen und Studien einen möglichſt für die landwirtſchaftliche Praxis gangbaren Weg der Geräte- und Leiſtungsſtudien zu finden.

II. Geräteſtudien.

A. Allgemeines.

Wenngleich das Intereſſe an der zweckmäßigſten Form und Handhabung der landwirtſchaftlichen Handgeräte ſich heute nur auf einen kleinen Kreis von Landwirten erſtreckt, ſo kennt gleichwohl jeder Praktiker das alte Sprichwort: „Gutes Werkzeug iſt halbe Arbeit.“ Wenn nun in einem Betriebe zwei Schaufeln lediglich eines klobigen Stieles wegen ſich im Gewicht um 400 g unterſcheiden, ſo kann man doch zum mindeſten fragen, ob das das „gute Werkzeug“ ſei, mit dem der Arbeiter B. z. B. beim Verladen von einem Fuder Sand zu ca. 30 Ztr. ungefähr einen Zentner mehr zu heben hat wie A., wenn jeder eine gleiche Menge von 15 Ztr. zu bewegen hat. Abgeſehen davon ſollte man ſich von der pſychologiſchen Wirkung eines ſchlechten Gerätes auf den Menſchen ſelbſt einmal überzeugen, indem man einen ganzen Tag mit einem ſolchen Gerät arbeitet. Fernerhin iſt es nach L. Meyer[1]) eine bekannte Tat-

[1]) L. Meyer, Erhöhung der Arbeitsleiſtung in den Mitteilungen der D. L.-G. 1919, S. 311.

ſache, daß der tüchtige Landarbeiter vielfach zweierlei Handwerkszeug, z. B. eine Schippe für Tagelohn und eine für Akkord hat, während vielleicht eine dritte Form die richtige iſt. Es müſſen alſo Geräteprüfungen durchgeführt werden, damit wir dem Arbeiter zur vollen Ausnutzung ſeiner Muskelkraft auch das richtige, zweckentſprechende Werkzeug zur Verfügung ſtellen können. Derartige Unterſuchungen erſtmalig angeſtellt zu haben, iſt ein Verdienſt des Amerikaners F. W. Taylor, der durch ſeine Studien an der Schaufel zu dem Ergebnis kam, die zweckmäßigſte Belaſtung liege bei einem Gewicht von $9\,^1/_2$ kg.

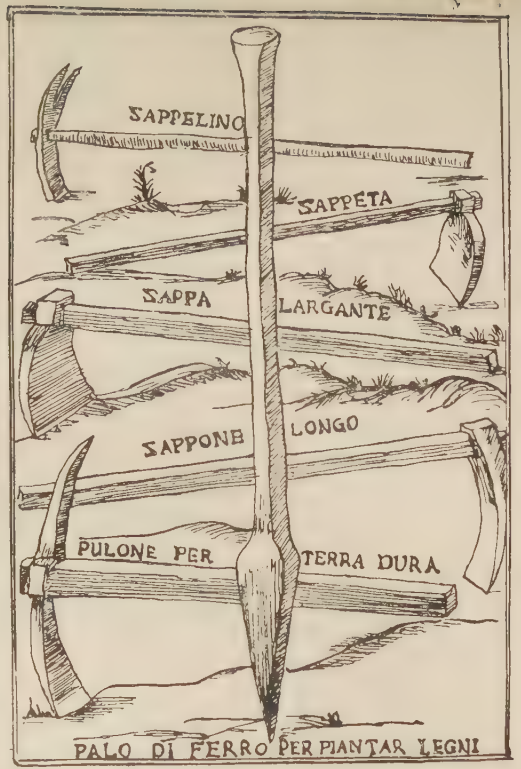
Lediglich die Tatſache, daß derartige Unterſuchungen auch in der deutſchen Landwirtſchaft ſyſtematiſch durchgeführt werden ſollen, iſt für uns Landwirte neu, denn mit den Geräten als ſolchen hat man ſich bereits ſeit Jahrhunderten, wenn auch ſtets in mehr oder minder nachläſſiger Weiſe befaßt. Werfen wir nur einen Blick auf Abb. 1, S. 11, die italieniſche Geräte aus dem 16. Jahrhundert darſtellt, um zu erkennen, wie wenig die Formen unſerer Geräte von den damaligen Formen abweichen; erſcheinen doch die Hackmeſſer mit ihren Widerhaken faſt zweckmäßiger als zahlreiche unſerer heutigen, in der landwirtſchaftlichen Praxis gebräuchlichen, auf Abb. 9—11 dargeſtellten Typen.

Aber auch in Deutſchland finden wir hier und da in der Literatur Angaben über Geräte, ſo beſchreibt z. B. J. D. Duve (Celle 1830) in ſeiner „praktiſchen Anweiſung zu dem Anbau der behackten Brachfrüchte“ einige Handgeräte für den Zuckerrübenbau. Er ſagt dort u. a. über die Hacken:

„Dieſe Hacken werden von gutem Stahle und dabei ſo leicht wie möglich angefertigt; jedoch muß da, wo der Angel abgeſetzt wird, das Blatt der Hacken eine größere Stärke haben. Auch werden die Hacken zu beiden Seiten und auch in der vorderen Runde in der Schneide geſchärft. Die eiſernen Zwingen unten auf dem Stiele der Hacken dürfen gleichfalls nicht zu ſchwer von Eiſen ſein, ſowie auch ebenfalls die Hackenſtiele von leichtem Holz angefertigt werden.“

Auch über Maße erfahren wir hier etwas, denn die Geräte ſind nach dem „Original des hieſigen (Celle) Landesökonomiemaßſtabes“ gezeichnet.

Im ganzen ſind jedoch die Angaben über die deutſchen landwirtſchaftlichen Geräte in der Literatur recht ſpärlich. Daß ſie z. B. gegenüber den engliſchen Geräten und Maſchinen ſehr rückſtändig waren, hebt Dr. Hamm in ſeinem 1845 erſchienenen umfaſſenden Werk über „die landwirtſchaftlichen Geräte und Maſchinen in England“ ganz beſonders



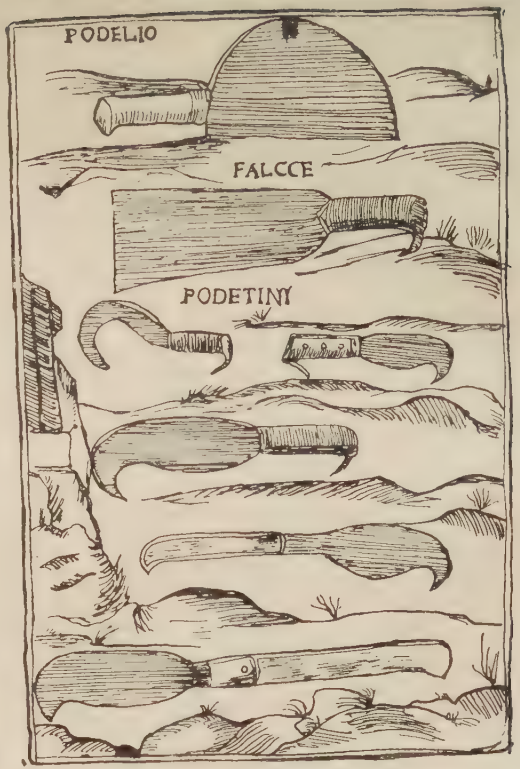


Abb. 1. Historische landwirtschaftliche Geräte aus „Agostino di Gallo's: Le vinti giornate 1578".

hervor. Der genannte Autor beklagt ſich damals ſchon darüber, daß beſonders der begüterte Landwirt Spaten und Hacke gewiſſermaßen verachte, obwohl doch ihre „paſſende Konſtruktion ihm genau ſo wertvoll ſein ſollte wie die ſeines Pfluges“. Auch fordert er bereits, daß ſich die Geräte den verſchiedenen Bodenverhältniſſen anzupaſſen hätten.

Wo wird heute bei uns dieſer ſchon 1845 ausgeſprochenen Forderung entſprochen? Muß man nicht immer wieder die Feſtſtellung machen, daß die Geräte nicht einmal den überwiegenden Bodenverhältniſſen angepaßt ſind! Hat man aber ſchon vor 100 Jahren eine Beachtung dieſer Fragen verlangt, wieviel mehr ſollte man es heute tun, wo doch die menſchliche Arbeitskraft ein „Kleinod“ geworden iſt, mit dem wir auf das ſparſamſte umgehen müſſen. Aber gerade was Arbeitsgeräte und Arbeitsweiſen anbetrifft, ſo iſt beſonders hervorzuheben, wie ſehr nicht nur die Landarbeiter, ſondern auch die Beſitzer am Althergebrachten und einmal Erprobten hängen. Während der eine z. B. die bekannte Dölcher Hacke wegen ihrer auswechſelbaren Blätter über alles lobt, weiß der andere gar nicht genug Nachteile derſelben zu nennen, weil ſich bei ihm vielleicht eine gewöhnliche Schmiedehacke, die Bartelſche [1]) oder Bodeſche [2]) beſtens bewährt hat.

Es iſt zwar hinlänglich bekannt, daß es eine große Anzahl der verſchiedenſten Gerätetypen, insbeſondere bei Hacke, Spaten und Schaufel gibt. Man braucht ja nur einmal den Katalog einer weſtfäliſchen Eiſenfirma durchzublättern, um das beſtätigt zu finden. Auch Hamm ſagt darüber: „Die Form derſelben (Hacken) iſt ſehr mannigfaltig, faſt jeder Pächter hat eine andere nach eigenem Gutdünken verfertigen laſſen, im allgemeinen ſind aber alle mit geringen Modifikationen die nämlichen.“

Freilich hat man in der landwirtſchaftlichen Praxis gerade bei den Hacken je nach dem Zweck des Hackens, bisweilen auch nach den Bodenverhältniſſen, verſchiedene Typen zu unterſcheiden. Den meiſten Landwirten ſowie vor allem den Induſtriellen und Händlern, die vielfach ja den Gebrauch der Geräte kaum kennen, iſt der Grund der Unterſchiede meiſt nicht bekannt. Um ſo mehr ſollten beide es begrüßen, daß die Landarbeitsforſchung es ſich zur Aufgabe geſtellt hat, die einzelnen Gerätetypen auf ihre Zweckmäßigkeit hin exakt zu prüfen, und dieſen Zweig der Landwirtſchaft nach Kräften zu unterſtützen.

Haben wir in unſeren einleitenden Betrachtungen betont, daß es für uns in allererſter Linie darauf ankommt, für eine ſyſtematiſch bis

[1]) Von der Firma Bartels-Goslar hergeſtellt.

[2]) Von der Firma Bode in Oſtingersleben bei Magdeburg hergeſtellt.

s kleinste durchgeführte Vorbereitung einer jeden Arbeit zu sorgen, so ellen wir jetzt im Hinblick auf das exakte Studium der Geräte fest, aß es sich letzten Endes handelt um die Aufstellung gewisser „Normalien" der Normen. Normieren aber heißt vereinheitlichen, d. h. unter ganz estimmten Verhältnissen (des Bodens usw.) werden mit ganz bestimmten eräten (Gerätenormen) ganz bestimmte Leistungen (Leistungsnormen) rzielt. Jede „Normalisierung erfaßt vor allem die einzelnen Elemente er Erzeugnisse, weniger diese selbst" (R. Ehrenberg[1]). Ferner ist es leichfalls nach Ehrenberg für eine Normalisierung von größter Bedeutung, ob das, was normalisiert werden soll, auch „reif" dazu ist; . h. die Geräte und Arbeitsweisen müssen schon „so einwandfrei sein und uf der Höhe stehen, wie nur irgend möglich. Das muß der Ausgangsunkt aller Erwägungen sein." (Neuhaus[2].)

Naturgemäß verlangt die Kenntnis der jeweils besten Geräte, rbeitsweisen und -verfahren ein so umfangreiches Studium, daß wir, ie wir heute ja noch nicht einmal die einzelnen Typen kennen, noch eit von einer Normalisierung entfernt sind. Es kommt noch hinzu, aß, wie Derlitzki[3]) bereits in einem 1921 in der Ökonomischen Geellschaft in Dresden gehaltenen Vortrag sehr richtig betont hat, gerade ei der Geräteprüfung — d. i. die objektive Feststellung, welches Gerät nter bestimmten Verhältnissen das geeignetste ist — die Subjektivität des prüfenden Arbeiters kaum ausgeschaltet werden kann und mit die Geräteprüfung außerordentlich erschwert wird. Es soll jedoch cht verhehlt werden, daß eine sehr große Zahl von Messungen immerin einen gewissen Ausgleich zu schaffen vermag.

Durchführbar und äußerst wichtig sind die von Seedorf in die ege geleiteten Vorarbeiten: Die Feststellung dessen, welche Geräte, ethoden und Arbeitsweisen angewandt werden. Dabei darf es nicht fremdend wirken, wenn die Studien schon jetzt bis ins Kleinste urchgeführt werden. Denn es kommt, wie wir sahen, bei einer späteren ormalisierung auf die Erkenntnis der einzelnen Elemente an. Wenn ir schließlich beobachten, daß der Pflanzenzüchter, um zu der Erkenntnis zu kommen, durch welche Faktoren z. B. das Wachstum einer Kartoffelwolle beeinflußt wird, Messungen der feinsten Art vornimmt, warum

[1]) R. Ehrenberg: Anfänge und Ziele deutscher Normalisierung. Thünenarchiv 1916.

[2]) Zitat aus R. Ehrenberg.

[3]) Derlitzki: „Das Taylorsystem und seine Anwendung in der Landwirtschaft." Vortrag gehalten am 7. Januar 1921 in der Ökonom. Gesellschaft in Sachsen zu Dresden.

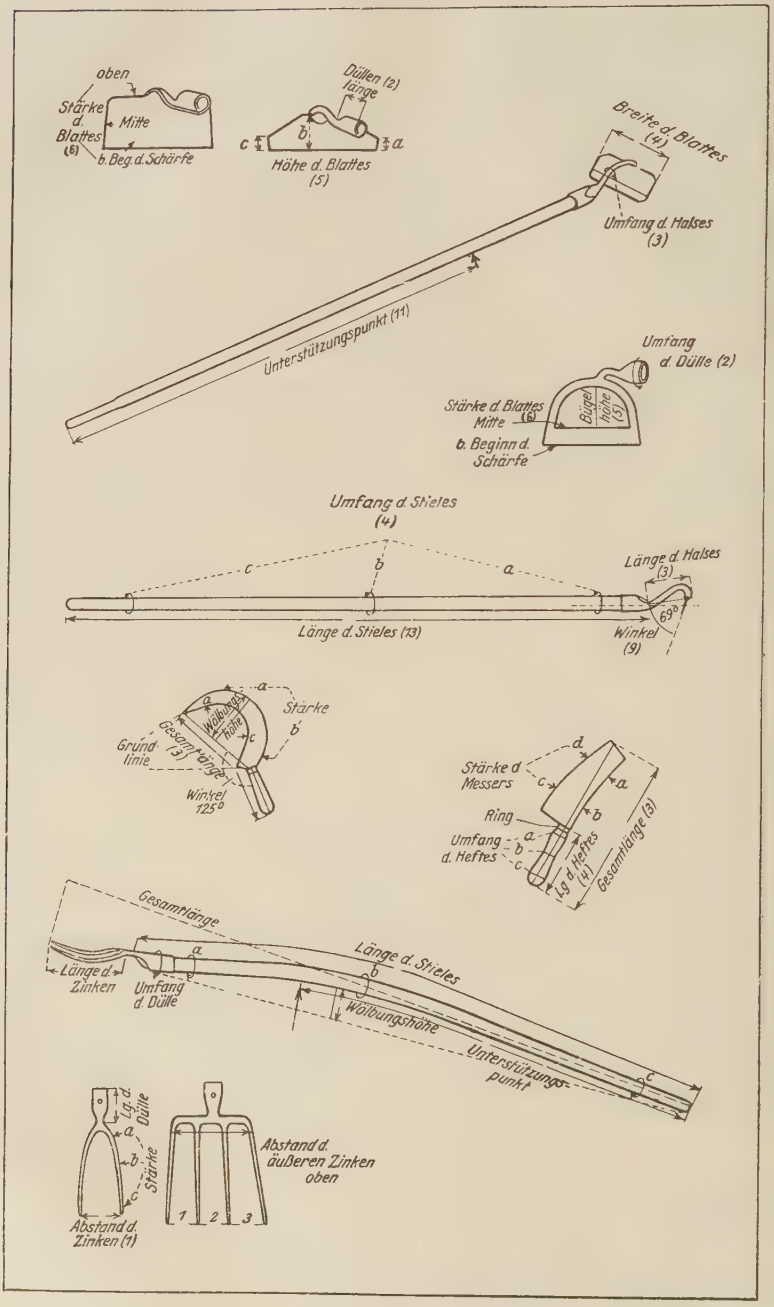
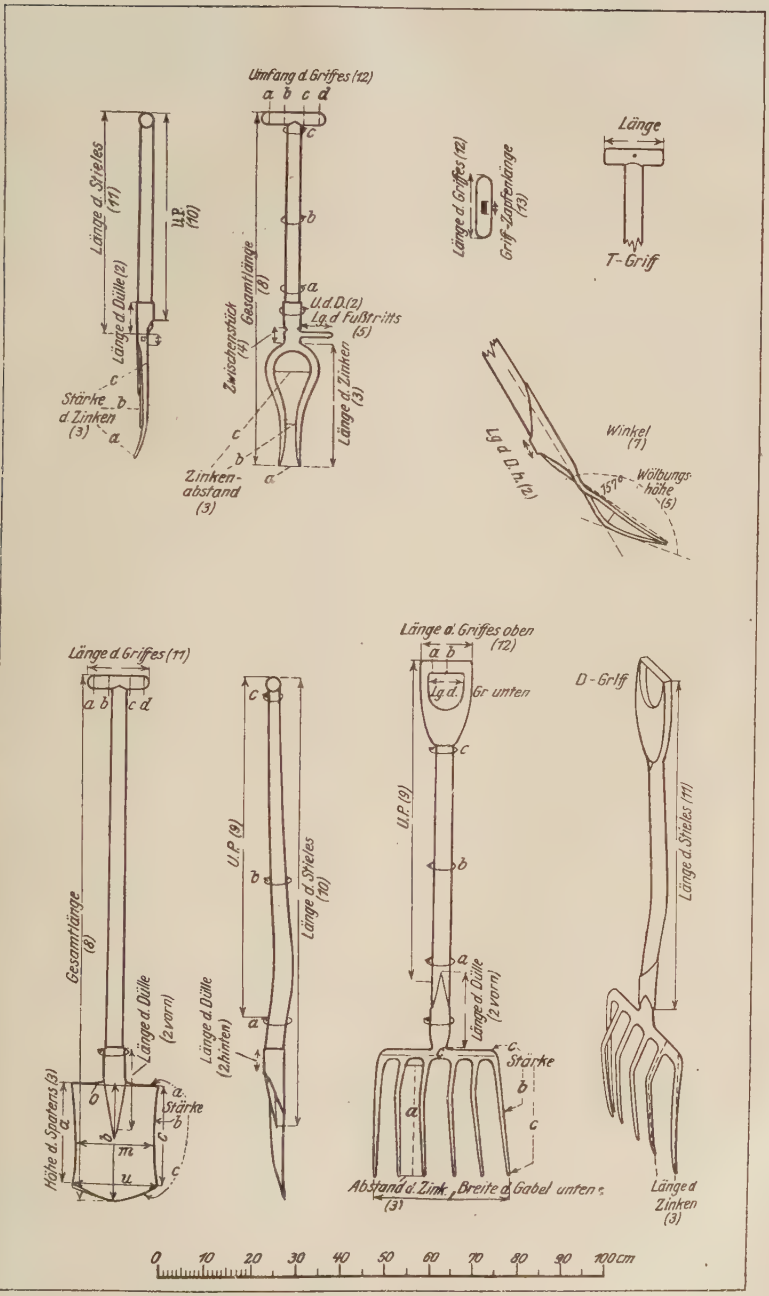


Abb. 2. Maßſtäbliche Zeichnungen beſtimmter Rübengeräte



ur Erläuterung der vorgenommenen Gerätemessungen.

ſollte nicht auch die Landarbeitsforſchung Meſſungen und Studien der feinſten Art an Geräten uſw. vornehmen, um Näheres zu erfahren über die Faktoren, die die Leiſtungen von Menſch bezw. Zugtier und Maſchine beeinfluſſen?

B. Die Technik der Meſſungen.

Faſt an jedem landwirtſchaftlichen Handgerät laſſen ſich im allgemeinen drei Arten von Meſſungen unterſcheiden:

1. Solche, die ſich lediglich auf den eigentlich arbeitenden Teil erſtrecken,
2. ſolche, die ſich auf den hölzernen Teil, die Handhabe oder den Stiel erſtrecken und
3. ſolche, die ſich auf das ganze Gerät beziehen.

Am einfachſten iſt zunächſt die dritte Art der Meſſungen und Beobachtungen, worunter wir z. B. bei der Hacke das „Geſamtgewicht", den „Unterſtützungspunkt" und die „Größe des von Stiel und Blatt gebildeten Winkels" zu verſtehen haben. Will man jedoch Näheres darüber erfahren, worauf die Unterſchiede bei dieſen Meſſungsergebniſſen beruhen, ſo ſind Einzelmeſſungen am Gerät vorzunehmen z. B. Breite, Höhe, Stärke des Blattes, Umfang und Länge der Dülle uſw. und am hölzernen Stiel z. B. Länge, Umfang uſw. Auf dieſe Weiſe ergeben ſich eine Reihe von Meſſungen, die am zweckmäßigſten tabellariſch zuſammengeſtellt werden, wie es auf S. 18 angedeutet wird, wo nur jeweils einige extreme Beiſpiele der in den einzelnen Betrieben gemachten Studien wiedergegeben ſind, vor deren Verallgemeinerung natürlich dringend gewarnt werden muß.

Zur Erläuterung der einzelnen Meſſungen wurde ſchließlich auf Abb. 2 S. 14 u. 15 das jeweils erſte Gerät einer beſonderen Gruppe in maßſtäblicher Zeichnung unter genaueſter Angabe der Maße wiedergegeben, was uns für weitere Arbeiten auf dieſem Gebiet namentlich von Praktikern, denen heutzutage ſchon vielfach Fragebögen über Geräte zugehen, von größter Wichtigkeit zu ſein ſcheint. Sehen wir uns auf dieſen Abbildungen einmal die für den Spaten angegebenen Maße etwas näher an, ſo ſind Maße wie Geſamtlänge, Länge des Stieles, Länge des Griffes ohne weiteres aus der Skizze erſichtlich. Für den Umfang des Griffes ſind jeweils vier verſchiedene Maße (a, b, c, d), und zwar immer in der auf der Vorderanſicht des Spatens bezeichneten

Reihenfolge angegeben. Das gleiche trifft auch für die Höhe des Spatens (a, b, c, d), den Umfang des Stieles (a, b, c, durch einen kreisförmigen Pfeil angedeutet) die Breite des Spatens (o, m, u) und die Stärke des Spatens (a, b, c) zu. Die Lage des Unterstützungspunktes (U.-P.), durch die wir etwas über das Schwergewicht des Gerätes erfahren, ist, wie überall angedeutet, stets vom oberen Ende des Stieles gemessen. In welcher Weise der Winkel gemessen wurde, geht aus nebenstehender Ab-

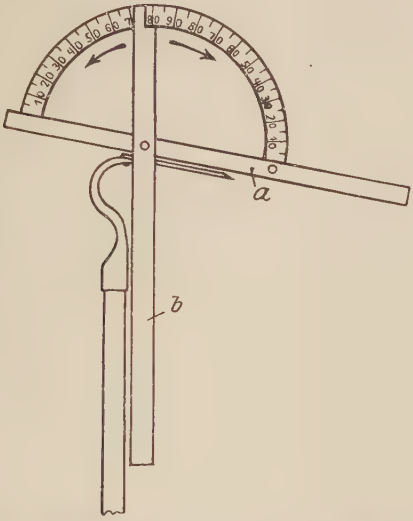


Abb. 3. Geräte-Winkelmesser. a = fester Schenkel, b = beweglicher Schenkel.

bildung 3 hervor. Die auf der Abbildung überall in Klammern angegebenen Zahlen schließlich beziehen sich auf die Spalten in den Tabellen. Die gegebenen Erläuterungen dürften genügen, um sich mit Hilfe der Zeichnungen ein Bild von der Art der Messungen zu machen.

Hilfsmittel. Man bedient sich zur Ermittlung der einzelnen Daten am besten einer Lynzner-Waage, d. i. einer hängenden Waage mit verschiebbarem Laufgewicht, eines gewöhnlichen 2 m-Meßbandes, einer Schubleere und eines Winkelmessers, den man sich, wie aus der oben dargestellten Abbildung ersichtlich, in einfacher Weise selbst herstellen kann.

Tabelle 1.

A. Hackenmaße.

Lfd. Nr.	Der Bütte oder Dülle: Länge	Umfang	Befestig. a. Stiel	Des Halses: Länge	Umfang	Breite d. Blattes	Höhe des Blattes in mm: a	b	c	Stärke des Blattes: oben	Mitte	d. Beg. d. Schärfe	Schärfe	Material
1	2			3		4	5			6			7	8
Kreis Hofgeismar.														
4	3,5	10,5	ob. 1 Nag.	9,5	3,5	20,5	2,2	6,0	2,2	2,3	2,2	2,0	k.[1]	Fluß-St.
5	3,5	10,5	„	10,0	5,0	21,5	1,5	6,0	1,5	3,0	2,1	1,7	a.	„
8	3,5	10,5	„	9,5	4,5	23,3	2,5	6,0	2,5	2,9	2,5	2,0	k.	„
Kreis Hannover.														
1	5,0	11,0	ob. 2 Näg.	6,0	4,0	17,5	1,5	3,5	1,5	2,0	—	2,1	k.	Schm. St.
2	4,5	10,5	ob. 1 Nag.	8,0	3,5	21,5	3,5	4,0	3,0	2,0	—	1,4	a.	„
19	6,5	11,0	ob. 1 Nag.	8,0	5,5	18,0	10,0	9,0	10,0	3,0	2,3	1,5	a.	„
26	8,0	11,0	u. 1 Nag.	5,5	4,5	21,5	8,0	8,5	8,0	2,5	2,5	2,0	k.	„

B. Gribbelmaße.

Lfd. Nr.	Der Dülle: Länge	Umfang	Der Zinken: Länge	Abstand: a	b	c	Stärke: a	b	c	Länge des Zwischenstückes	Fußtritt: Länge	Stärke	Länge des eisernen Geräts	Material
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kreis Helmstedt.														
2	9,5	13,5	27,0	4,8	2,7	5,5	0,5	1,3	1,5	3,0	—	—	39,5	Schm. St.
3	9,0	13,0	18,5	4,0	2,5	6,3	0,5	1,3	1,5	4,0	—	—	31,5	„
10	9,0	13,0	24,5	5,1	3,6	5,3	0,4	1,4	1,6	3,0	11,0	0,9 × 1,1	36,5	„
Kreis Helmstedt.														
2	9,0	14,0	20,0	3,5	2,5	7,5	0,4	1,3	1,6	3,0	10,0	1,2 × 1,3	32,0	Schm. St.
5	5,5	13,0	19,0	4,0	3,5	5,0	0,6	1,3	1,6	4,0	10,0	0,9 × 1,2	?	„
15	8,0	16,0	11,0	3,5	3,5	5,0	0,7	1,2	1,6	2,0	10,0	1,1 × 1,5	21,0	„
17	11,0	13,0	25,0	3,5	2,7	5,3	0,5	1,2	1,5	4,0	8,0	1,3 × 1,5	40,0	„
Kreis Zeitz.														
1	9,0	13,5	25,0	5,7	2,6	5,8	0,5	1,2	1,6	4,0	11,5	1,0 × 1,2	38,0	Schm. St.
6	7,5	13,5	17,0	4,4	3,6	5,7	0,4	1,2	1,5	3,5	9,5	1,0 × 1,4	28,0	„

[1]) k = kurz; a = ausgezogen. — [2]) nat. = natürlich gewachsen; ger. = künstlich.

Kreis Hofgeismar. A. Hackenmaße.

Winkel Grad	Gesamtgewicht g	Unterstützungspunkt absolut	Lage der Hacke beim Unterstützen	Länge d. Stiels m	Umfang des Stiels a	b	c	Material des Stiels Holzart	Beschaffenheit	Firmenzeichen
9	10	11	12	13	14			15		16
60	1075	99,0	h. st. links[3])	1,28	9,5	8,5	8,5	Weide	nat.[2])	Dölcher
72	800	109,0	gut	1,23	10,0	9,0	8,0	„	„	Univers.
69	725	103,0	„	1,25	10,0	8,0	6,5	Tanne	„ schlecht	„
				Kreis Hannover.						
86	750	105,0	gut	1,47	9,0	9,0	9,0	Weide	nat.	unbek.
72	700	90,5	„	1,33	9,0	9,0	8,5	Tanne	ger.	„
64	950	102,0	„	1,33	10,5	10,5	9,5	„	nat.	—
87	950	102,0	h. links	1,41	10,0	9,5	8,0	„	nat.	—

B. Gribbelmaße.

Gesamtlänge	Gesamtgewicht	Unterstützungspunkt	Stiel Länge	Stiel Umfang a	b	c	Griff Länge	Griff Umfang a	b	c	d	Zapfen Länge	Zapfen Breite	Material
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
71	1300	41,0	41,0	11,0	10,0	10,0	13,0	10,5	11,0	10,5	10,5	3,0	1,3	Buche
57	1025	32,5	35,0	11,5	11,0	10,0	12,0	10,0	10,5	10,5	10,5	2,7	1,4	Esche
81	1500	50,0	50,0	13,0	11,0	9,0	13,0	11,0	11,0	11,0	11,0	2,7	1,2	Buche
				Kreis Helmstedt.										
89	1575	51,5	66,5	11,5	11,5	9,5	13,0	11,5	11,5	11,0	10,5	—	—	Buche
84	1600	52,0	60,0	13,0	10,5	10,0	14,5	10,5	10,5	11,0	10,5	2,9	1,2	„
74	1475	51,0	62,0	15,0	9,5	10,0	12,5	7,5	10,0	10,0	8,0	3,0	1,2	„
63	1400	34,0	34,0	11,0	—	10,0	16,0	10,0	10,0	10,0	10,0	3,0	1,2	Esche
				Kreis Zeitz.										
84	1800	51,0	54,0	13,0	12,0	11,5	13,0	10,5	10,5	10,5	10,0	3,3	1,2	Esche
75	1200	43,0	53,0	13,0	11,5	11,0	13,0	9,0	11,0	11,0	9,0	3,2	1,7	Buche

gerundet bezw. abgedreht. — [3]) h. st. links = hängt stark links.

C. Kurze Kritik der gemeſſenen Geräte.

Es würde im Rahmen dieſer Arbeit zu weit führen und würde auch nach unſeren obigen Ausführungen geradezu fehlerhaft ſein, wollte man aus den einzelnen Zahlen ſichere Schlüſſe auf beſtimmte Geräteformen ziehen. Eine kurze Kritik jedoch, in der vor allem auf Nachteile und Fehler, wie ſie offenſichtlich zu Tage traten oder auch von den Leuten beſonders hervorgehoben wurden, hingewieſen werden ſoll, erſcheint uns von nicht geringem Intereſſe zu ſein. Dabei wollen wir auch kurz die in der neueren Zeitſchriftenliteratur gemachten Angaben über verſchiedene Formen von Rübenbaugeräten ſtreifen.

a) Die Hacke, wohl das älteſte bodenbearbeitende Gerät, das wir überhaupt kennen, dient in der Rübenkultur bekanntlich zwei verſchiedenen Zwecken: Sie ſoll reinigend, vor allem aber lockernd wirken. Zu dieſen beiden Anforderungen, die an das Gerät geſtellt werden, geſellt ſich nun als dritte noch die, in der Zeiteinheit möglichſt viel mit dem Gerät zu leiſten. Namentlich dieſer letzte Punkt iſt etwa ſeit den Jahren 1910—1913 wohl die Haupttriebfeder für allerlei Verbeſſerungsvorſchläge geweſen, wie wir ſie in den Blättern für Zuckerrübenbau z. T. zuſammengeſtellt finden. Es ſind dort nicht weniger als 20 Patente beſchrieben, von denen unſeres Wiſſens heute nur ſehr wenige noch gebräuchlich ſind. Im einzelnen verfolgten dieſe Erfindungen, wie aus einigen Zeichnungen auf Seite 21 hervorgeht, folgende Ziele:

1. Schaffung von Hacken mit größerer Arbeitsbreite (Doppelhacken Fig. 1, 3, 9), um die Kräfte des Arbeiters beſſer auszunützen,
2. Ein Gerät zu konſtruieren, das den Rückwärtszug ohne Anheben des Gerätes geſtattet (Gartenpflug „Waſſis“, ferner Fig. 2 u. 10),
3. Verſchiedene Syſteme mit auswechſelbaren Blättern zu ſchaffen (Fig. 6—8),
4. Die Tiefe des Eindringens der Hacke in ſchweren Boden durch ein verſchiebbares Laufgewicht zu regulieren (Fig. 12).

Die „Doppelhacken“, die Steding[1]) als in die Zone der hochintenſiven Kultur gehörend anſpricht, können gerade dort kaum verwandt werden, weil man mit ihnen nur zwiſchen den Reihen, nicht aber in den Reihen hacken kann. Das Hacken zwiſchen den Reihen jedoch überläßt der Landwirt in dieſen Gegenden der Maſchine. Ganz abgeſehen davon

[1]) Dr. Steding unterſcheidet in der „Landarbeit Nr. 44, Beilage der D. L. Pr. 1924, wie Aereboe in ſeiner Betriebslehre z. B. hinſichtlich der Viehhaltung, bei der Geräteverwendung verſchiedene Zonen.

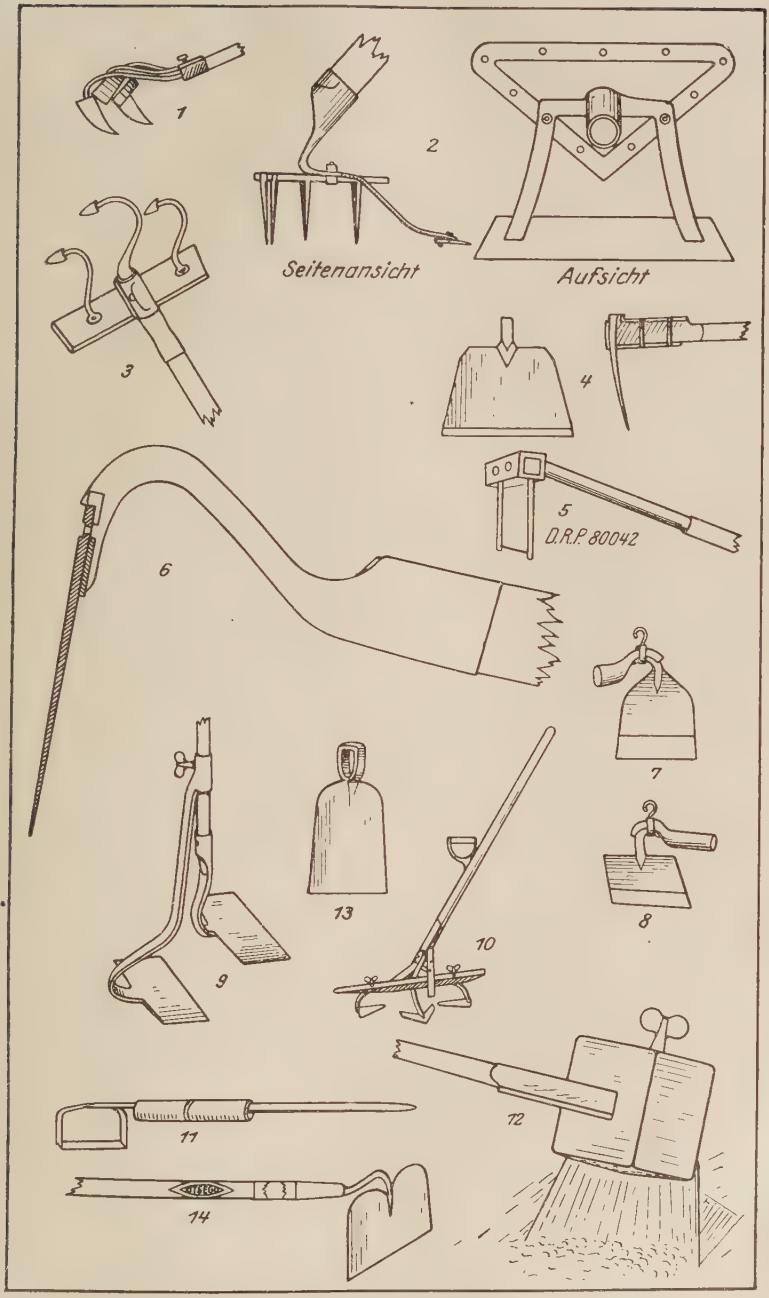


Abb. 4. Alte und neuere Verbesserungsversuche an Handhacken.

halten wir auch richtiges Hacken für eine große Kunſt, daß ſelbſt ein tüchtiger Arbeiter auch bei intenſivſter Kultur mit einer einfachen Hacke vollauf genügend zu tun hat, wenn er exakte Arbeit leiſten ſoll.

Die vermehrte Maſchinenverwendung iſt auch der Grund, weshalb wenigſtens aus den größeren Betrieben Geräte, die den Rückwärtszug geſtatten bezw. bedingen, wieder verſchwunden ſind. Denn man wird im allgemeinen eine Hacke, die zwiſchen den Reihen „durchziehend" gegeben werden muß, ſicher dem Zuge der Geſpanne überlaſſen können. Für Kleinbetriebe, die weder über die Maſchinen, noch über die nötige Anſpannung verfügen, ſind jedoch Geräte wie z. B. die bekannte „Planet Junior"-Hacke durchaus beachtenswert. Daß aber, wie Seedorf bereits 1919 in den Mitt. der DLG. beſonders hervorgehoben hat, die Methode des Rückwärtshackens als ſolche große Vorteile mit ſich bringt, wurde erſt kürzlich durch einen in Pommritz durchgeführten Verſuch, deſſen Ergebnis mir freundlicherweiſe von Herrn Prof. Derlitzki zur Verfügung geſtellt wurde, beſtätigt. Danach betrug die Mehrleiſtung beim Rückwärtshacken gegenüber dem im allgemeinen üblichen Vorwärtshacken bei gleicher, ja ſogar meiſtens — da der Boden nicht wieder feſtgetreten wurde — beſſerer Qualität im Mittel rund 25%. Auch ſchien die Methode den Leuten nicht unbequem zu ſein, denn nach Beendigung des Verſuchs hackten die Verſuchsperſonen bei der Buſchhacke der Zuckerrübe unaufgefordert ſtets rückwärts.

Von den Syſtemen mit auswechſelbarem Blatt ſind die Dölcher- und Debra-Hacke ſehr bekannt. Von mir wurde die Dölcherhacke in zwei Betrieben (i. Kr. Hofgeismar und Zeitz) beobachtet. Ein erheblicher Nachteil all dieſer leichten Fabrikware iſt der, daß wir es hier zumeiſt mit Gußſtahl zu tun haben. Leider ſchien ſelbſt das Hackenblatt nur ſelten aus wirklich gutem Material hergeſtellt zu ſein (teilweiſe zu weich, teilweiſe zu hart). Es wird daher der große Vorteil des abnehmbaren Blattes ſchon dadurch nahezu wieder ausgeglichen, daß das Blatt ſoviel häufiger geſchliffen werden muß. Iſt die Hacke daher für leichten Sandboden auch zu empfehlen, ſo wird ſie vom Rübenakkordarbeiter auf mittleren und ſchweren Böden ſicher abgelehnt werden. Hier wird der Arbeiter eine Hacke mit angeſchmiedetem Blatt vorziehen, wird auch der Beſitzer ſolcher Böden umſo mehr zur Anſchaffung ſolcher Hacken neigen, als man heute meiſt beſtrebt iſt, die wenigen Handhacken, die noch gegeben werden müſſen, möglichſt mit der gleichen Hackenbreite zu geben.

Eine beſondere und bisher wohl einzig daſtehende Form hat die in Fig. 12 dargeſtellte Hacke mit verſchiebbarem Laufgewicht.

Der Gedanke als solcher, durch dies verschiebbare Gewicht die Tiefe des Hackens zu regulieren, erscheint immerhin beachtlich, wenn auch die Form der Ausführung für die landwirtschaftliche Praxis kaum brauchbar zu sein scheint.

Des weiteren findet man heute auf einem Rundgang durch praktische Betriebe vielfach noch die sogenannte „Bügelhacke" und die „Doppelhalshacke", ferner Hacken mit aufgenietetem und solche mit angeschmiedetem Blatt.

Mit der Bügelhacke wollte man beim Verhacken vermeiden, daß die bekannten „Dellen" d. i. glatte kahle Stellen entstehen; denn das Blatt ist hier (s. Fig. 17, S. 25) so schmal, daß die Erde darüber hinweggleiten soll. Da der Zweck jedoch nur unvollkommen erreicht wurde, so hat man durch Verkleinerung des Winkels bis auf 40 Grad versucht (s. Fig. 18 u. 19), das Ziel zu erreichen, jedoch vergeblich, denn auf diese Weise dringt das Gerät natürlich gar nicht in den Boden hinein, sondern gleitet darüber hinweg. Abgesehen davon scheint das Gerät mit seinem Gesamtgewicht von 700 g für schwere Böden reichlich leicht zu sein; jedenfalls wenn man bedenkt, daß im Kreise Hannover die gleiche Arbeit mit einem allerdings extrem schwerem Gerät (1350 g) geleistet wurde, obwohl im Boden nur geringe Unterschiede vorhanden waren.

Ein sehr geeignetes Gerät scheint die Doppelhalshacke zu sein, die sich in der Lausitz, namentlich bei uns in Pommritz, großer Beliebtheit erfreut (s. Fig. 29, Abb. 5). Bei dieser Hacke ist das Blatt das alte geblieben, jedoch teilt sich der sogenannte Hals der Hacke unmittelbar hinter der Dülle in zwei Teile, die sich bis zur vollen Breite der Hacke erweitern und an ihren Enden mit diesem vernietet werden. Es wird hierdurch eine günstige Gewichtsverteilung nicht nur an den Seiten, sondern auch in bezug auf das ganze Gerät, durch tiefer gelegenen Schwerpunkt erreicht. Auch kann man beim Verhacken scheinbar genauer arbeiten. Wie ungünstig die Gewichtsverteilung bei einer Hacke sein kann, wenn, wie Fig. 15 zeigt, der Hals nicht genau in der Mitte des Blattes endigt, kann man sich leicht vorstellen.

Wird das Blatt an einen einfachen Hals angenietet[1]) (z. B. Fig. 8 und 9, Abb. 5) so muß das Befestigungsstück bedeutend stärker sein. Dieses bietet dann ein recht erhebliches Hindernis, da sich dort sehr leicht Erde festsetzt, ein Grund, weshalb derartige Hacken in der landwirtschaftlichen Praxis im allgemeinen nicht sehr beliebt sind.

[1]) Siehe Fußnote 1 S. 12.

Weitaus am meiſten gebräuchlich war in den alten Rübenbaugegenden (Hannover, Helmſtedt, Halle) die Hacke mit angeſchmiedetem Blatt, die zumeiſt vom Dorfſchmied hergeſtellt wird[1]). Am beſten hat ſich ſcheinbar die Form bewährt, bei der der Hals allmählich in das Blatt übergeht. Der Hals ſelbſt muß eine beſtimmte Länge haben. Iſt er zu kurz, z. B. $3^1/_2$ cm wie bei der in Abb. 6 dargeſtellten Hacke, ſo zeigt ſich namentlich bei feuchtem Boden der recht empfindliche Nachteil, daß ſich Erde in der Biegung feſtſetzt und die Hacke ſomit zu ſchwer wird. Am geeignetſten erſcheint die Form, die bei einer Länge von 8—9 cm am meiſten dem bekannten „Schwanenhals“ ähnelt.

Bezüglich der Gewichte der Hacken in den einzelnen Betrieben iſt zu betonen, daß ſie außerordentlich ſtark voneinander abweichen (700 bis 1375 g) und zwar nicht nur von Betrieb zu Betrieb, ſondern gerade innerhalb desſelben Betriebes und auch dort nicht etwa unter verſchiedenen Verhältniſſen des Bodens uſw., ſondern neben dem Arbeiter A. mit einer 1375 g ſchweren Hacke hatte der Arbeiter B. mit einer Hacke im Gewicht von 775 g völlig dieſelbe Arbeit zu leiſten!

Handelt es ſich hier zwar um einen extremen Fall in einem bäuerlichen Betriebe des Kreiſes Helmſtedt, wo die Arbeiter im allgemeinen mit eigenen Geräten arbeiteten und oben bezeichnete Geräte für das ſeltener mitarbeitende Hausgeſinde „gut genug“ waren, ſo wurden doch Gewichtsunterſchiede von 200—300 g überall feſtgeſtellt. Von den ca. 120 gemeſſenen Hacken hatte der größte Prozentſatz ein Gewicht von ungefähr 950—1000 g. Wenn jedoch in einem anderen Betriebe auch eine Hacke mit einem Gewicht von 1350 g (Fig. 2 Abb. 5) als beſonders gut bezeichnet wurde, ſo hatte das lediglich den Grund, daß das Material derſelben, das ja bei unſeren heutigen Hacken vielfach leider ſehr zu wünſchen übrig läßt, ganz ausgezeichnet war. Es ging das auch daraus hervor, daß das Gerät nach Angabe bereits 8 Jahre in dem Betriebe ſeine Dienſte geleiſtet hatte. Es wäre jedoch nicht richtig, anzunehmen, ein Gewicht von 950—1000 g ſei allgemein am geeignetſten, vielmehr ſteht feſt, daß die Hacke, je ſchwerer der Boden iſt und je tiefer man hacken will, um ſo ſchwerer ſein muß. Man wird ſich daher wundern, wenn man in einem Gute mit überwiegend ſchwerſten Bodenverhältniſſen (Hofgeismar) die beſonders leichte Dölcher Hacke findet. Da dieſer Boden noch dazu in dem Beobachtungsjahre durch einen wolkenbruchartigen Regen feſt zugeſchlagen war, ſo wurde der Nachteil des zu leichten

[1]) Fabrikmäßig wird dieſe Hacke von der Fa. Bode, Oſtingersleben bei Magdeburg, hergeſtellt (ſ. S. 12).

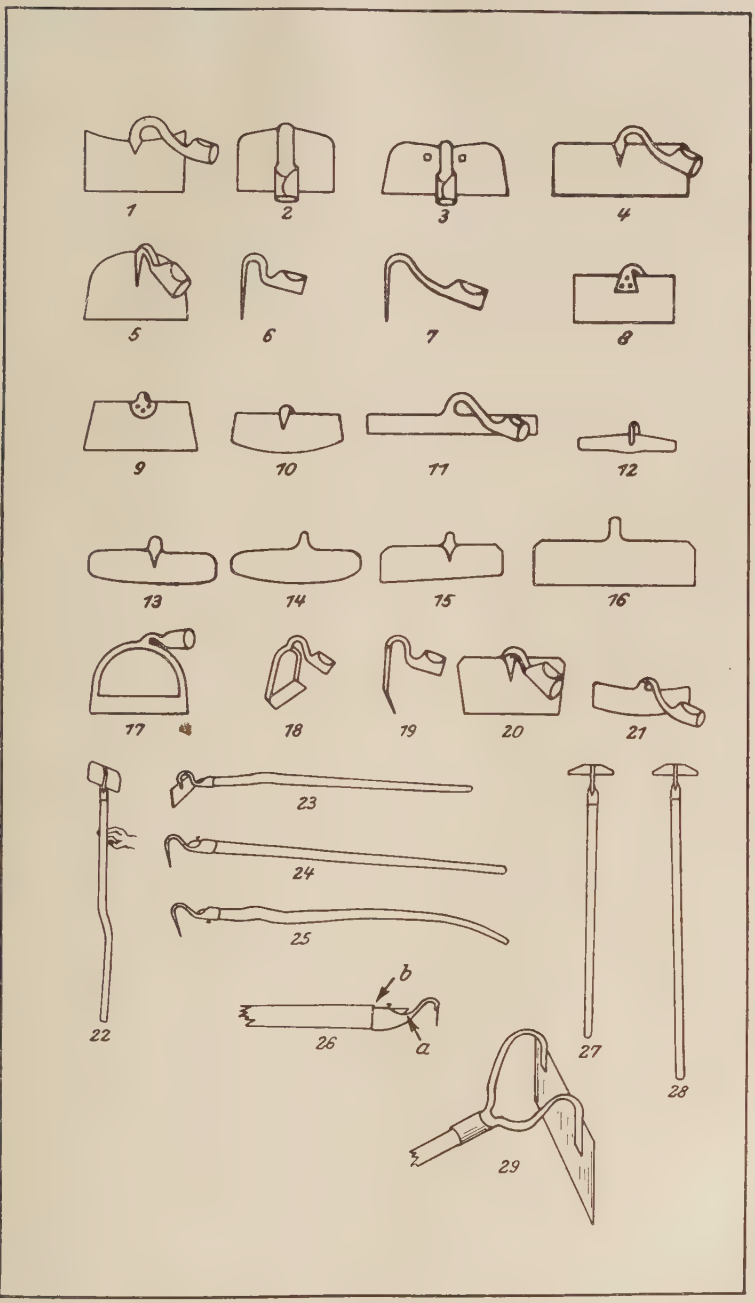


Abb. 5. Handhacken der Praxis in maßstäblicher Zeichnung.

Gerätes ganz beſonders ſtark empfunden. Sicherlich hätte ſich auch die geringe Leiſtung (295 lfd. m oder 1,8 ar pro Stunde r. Arbzt.) bei einer Drillweite von 41 cm durch ein ſchwereres Gerät mit vor allem tieferer Schwerpunktlage ſteigern laſſen.

Die Schwerpunktlage iſt ganz beſonders wichtig. Denn was nützt mir ein relativ ſchweres eiſernes Gerät, wenn es an einem ſehr langen und klobigen Stiel ſitzt! Es kommt darauf an, daß die Hacke „Schwung" hat, und dieſen hat ſie um ſo eher, je tiefer der Schwerpunkt liegt. So lag z. B. bei der oben erwähnten 1375 g ſchweren Hacke der Unterſtützungspunkt bei einer Stiellänge von 1,64 m 56 cm über dem Hackenblatt, während er bei einer anderen nur 1000 g ſchweren Hacke mit einer Stiellänge von 1,25 m nur 29 cm über demſelben lag. Wo jeweils das Optimum liegt, müßte durch Verſuche ermittelt werden.

Nicht nur die mehr oder minder klobige Form des Stieles und der durch ſtarke Abnutzung bedingte ſchlechte Zuſtand des eiſernen Gerätes (ſ. Fig 10, 12, 13, 14, 15, 20 Abb. 5), ſondern ſchließlich auch die Stellung des Winkels zwiſchen Blatt und Stiel laſſen klar erkennen, wie wenig Wert der Landwirt auf das Gerät legt: es genügt ihm, wenn überhaupt noch damit gearbeitet werden kann. Die Größe des Winkels ſollte ſich jedoch nach der Größe des Arbeiters richten und müßte daher, wie unſere Meſſungen ergaben, bei einem Arbeiter von mittlerer Größe etwa 68—75 Grad betragen. Es wurden jedoch bei den Feſtſtellungen Winkel von 40—87 Grad beobachtet. Bei einem Winkel von unter 50 Grad gleitet die Hacke über den Boden hinweg ohne einzudringen, wie ſich durch den bereits erwähnten Verſuch mit der Bügelhacke zeigte. Ein Winkel von 87 Grad, der bei der Hacke Nr. 26 in dem hannoverſchen Betriebe beobachtet wurde, wurde geradezu als läſtig empfunden, da das Blatt nicht in der Richtung des Schlages, d. h. auf den Arbeiter zu in den Boden dringt. Das Gerät war Eigentum einer Arbeiterin, die den Fehler erſt entdeckte, als man ihr ein günſtigeres Gerät gab und ihr riet, den Schaden für 10 oder 15 Pfennig in der Schmiede abſtellen zu laſſen. Selbſt bei der Dölcher Hacke läßt ſich trotz der Ausführung in Gußſtahl, der bekanntlich nicht gut geſchmiedet werden kann, der Winkel der Körpergröße des Arbeiters anpaſſen, indem man, wie Fig. 26 Abb. 5 zeigt, den Stiel auf der einen Seite (a) abſchrägt und auf der gegenüberliegenden Seite (b) einkerbt.

Wie weit aber die genannten Mängel der Hacke die Leiſtung des Arbeiters zu beeinfluſſen vermögen, muß freilich erſt von Fall zu Fall geprüft werden.

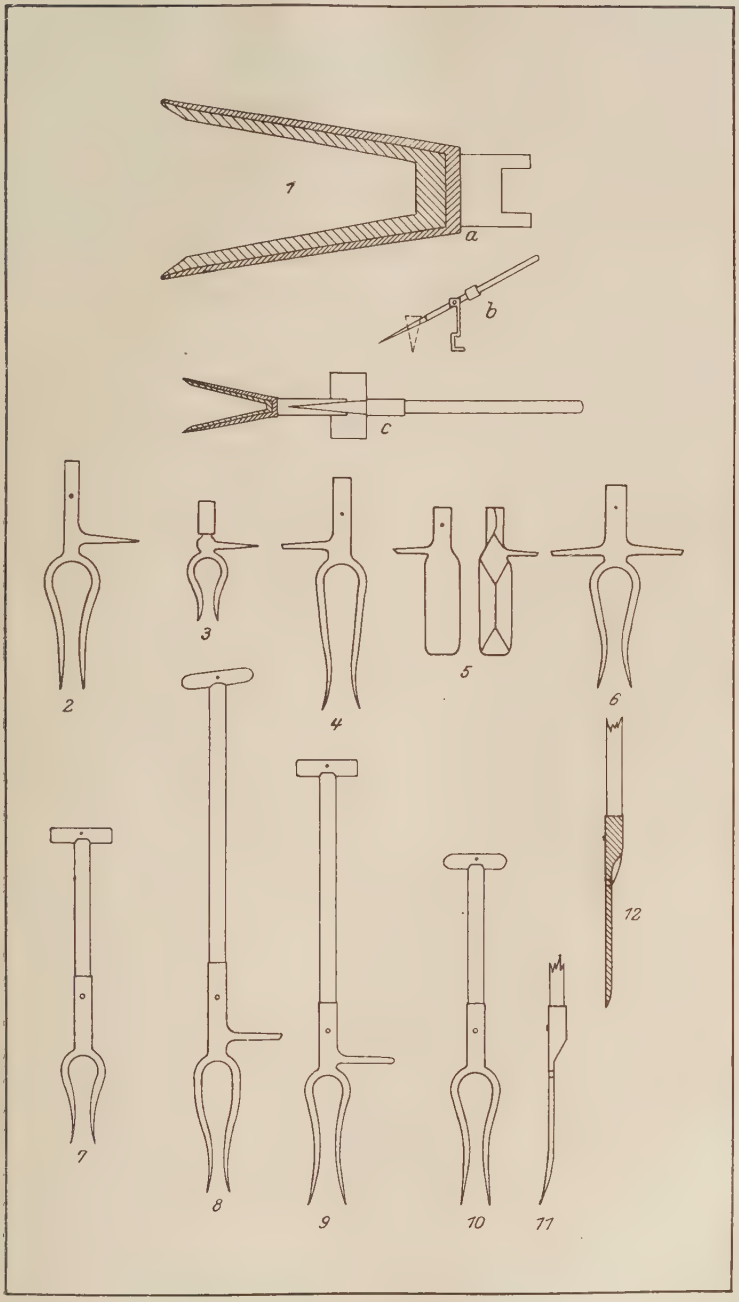


Abb. 6. Handrodegeräte.

b) Der „Gribbel“ oder „Stecher“, das Handgerät zum Roden der Rüben iſt in ſeiner Form einfach und handlich, ſo daß er ſich ſchon ſeit Jahrzehnten nicht mehr verändert hat. Wohl hat man auch hier auf mannigfache Weiſe verſucht, durch eine Verbeſſerung des Gerätes die außerordentlich mühſame Arbeit zu erleichtern. Fig. 1 Abb. 6 ſtellt einen der zahlreichen Verſuche auf dieſem Gebiete dar, der bezweckte, den Hebeldruck günſtiger zu geſtalten. Alle derartigen Verſuche ſind unſeres Wiſſens längſt wieder in Vergeſſenheit geraten und mit ihnen auch ein früher auf ſchweren Böden ſehr häufig verwandtes Gerät: Der Rübenſpaten (Fig. 5 Abb. 6).

Der zweizinkige Gribbel iſt heute allgemein beim Roden von Hand gebräuchlich und für dieſe Zwecke ſehr geeignet. Allerdings gibt es kaum ein Gerät, das in ſo glänzender Weiſe die ſchlechte Qualität der Arbeit zeigt wie ein Gribbel, der ſich in ſchlechtem Zuſtande befindet. Denn es iſt unmöglich, mit einem Gribbel, deſſen Zinken ſtark abgenutzt ſind, die Rüben ganz aus der Erde herauszubekommen, ſie brechen um ſo leichter ab, je feſter ſie ſitzen. Selbſtverſtändlich wird überall verlangt, daß die Rübe ganz herauskommt, daß zum mindeſten, wo ſie abbricht, die Wurzel daneben liegt. Mit großer Gewiſſenhaftigkeit wurde dies nach unſeren Beobachtungen auch ausgeführt, ſolange eine Aufſichtsperſon zur Stelle war. War dies jedoch nicht der Fall, ſo bemühte man ſich, die Rüben ſo ſchnell wie möglich in Haufen zuſammenzubringen, damit die halben Rüben im Haufen nicht mehr geſehen wurden. Welcher Nachteil dem Landwirt dadurch erwächſt, zeigt ſich erſt ſpäter beim Pflügen. Einige Feſtſtellungen bei einem derartigen kurzzinkigen Gerät ergaben z. B., daß von je 100 Rüben 10 abgeſtochen wurden. Iſt auch der Verſchleiß des Gerätes recht erheblich, ſo iſt es doch eine falſche Sparſamkeit, den Arbeiter mit Geräten, wie ſie teilweiſe in den Betrieben beobachtet und maßſtäblich in Abb. 6 aufgezeichnet ſind, arbeiten zu laſſen, weil die Anſchaffung eines neuen Gerätes zu teuer erſcheint! Die Zahlen über die Länge der Zinken, die ja im großen und ganzen auch die verſchiedenen Gewichte bedingt, ſchwanken in unſeren Tabellen von 14,5—29 cm. Allerdings muß betont werden, daß ſie namentlich in dem hannöverſchen und heſſiſchen Betriebe relativ ausgeglichen waren — ſie bewegten ſich hier um eine Durchſchnittslänge von 24 cm — während ſie in dem Helmſtedter Betriebe, wo die Leute mit eigenen Geräten zu arbeiten hatten, ganz beſonders ungünſtig waren (dort hatten von 19 Geräten nur 6 die ſcheinbar normale Zinkenlänge von ca. 24 cm). Bei 20 bis höchſtens 18 cm Länge ſcheint aber nach unſeren Beobachtungen die unterſte Grenze zu liegen.

Im übrigen unterscheidet man noch nach der Länge des Stieles zwei Formen: Eine mit längerem Stiel (50—60 cm), die es bedingt, daß die linke Hand den Gribbel beim Einstechen führen muß, und eine zweite Form mit kurzem, 30—40 cm langem Stiel, bei der die Führung mit von der rechten Hand übernommen wird, während die linke bereits das Blatt umfassen kann. Da die letztere Form eine größere Kraft der rechten beansprucht, wird sie meist nur von Männern oder kräftigen Frauen benutzt, obwohl die Arbeit selbst hierbei scheinbar nicht unerheb-

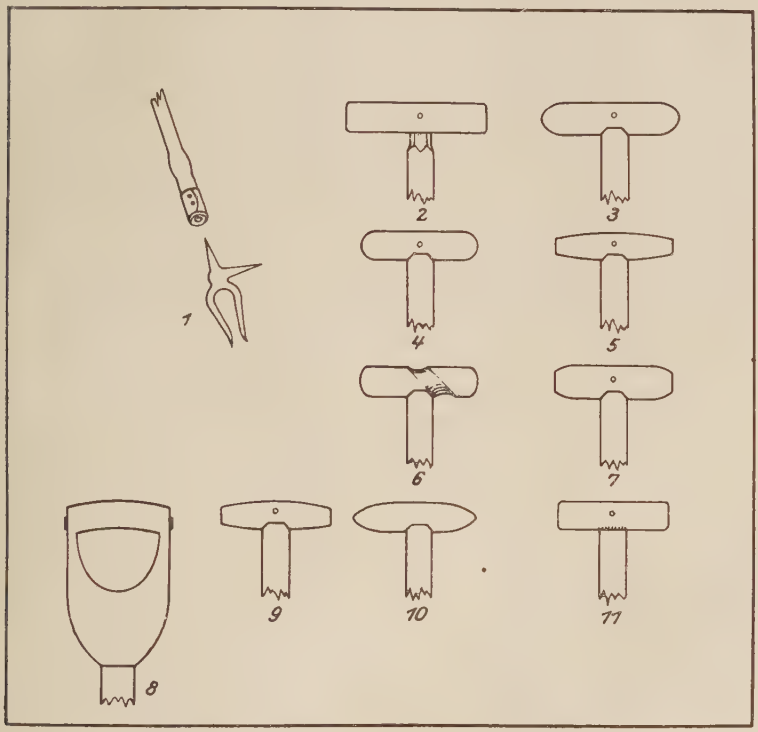


Abb. 7. Verschiedene Formen des Gribbelgriffes.

lich vereinfacht wird. Wichtig ist auch bei diesem Gerät die richtige Lage des Unterstützungspunktes. Sollte er bei der Hacke so tief wie möglich liegen, so darf seine Lage hier namentlich bei den Geräten, die von einer Hand allein geführt werden, nicht allzu tief sein, da sonst das Gerät, das ja nicht senkrecht, sondern in einem Winkel von ca. 67 ° in den Boden eindringen muß, allzuschwer zu führen wäre.

Schließlich sei noch auf einige Formen des Griffes hingewiesen, wie sie die Zeichnungen der Abbildung 7 zeigen. Man unterscheidet bekanntlich

die D- und T-Form. Die D-Form erſcheint namentlich für viele Arten von Gabeln, z. B. Rüben-, Kartoffeln-, Steingabeln ſehr zweckmäßig; wo ſie jedoch, wie vielfach beobachtet wurde, als abgebrochener Gabelſtiel für den Gribbel verwandt wird, wird das Gerät zu klobig und damit unhandlich, wennſchon nicht verkannt werden ſoll, daß es als angenehm empfunden wird, wenn der Mittel- und Goldfinger nicht, wie beim T-Griff beim Umfaſſen geſpreizt zu werden brauchen. Ganz beſonders wird der T-Griff mit Recht als nachteilig empfunden, wenn der Stiel an der Stelle, wo er in den Griff eingelaſſen iſt, infolge der Nachläſſigkeit des Stellmachers, der ja ſelbſt nicht damit zu arbeiten braucht, kantig gelaſſen iſt (ſiehe Fig. 2 Abb. 7). Auch ſollte an der genannten Stelle der Umfang des Stieles nicht mehr als 9 cm betragen, damit die Finger nicht zu ſtark geſpreizt zu werden brauchen. Intereſſant iſt ſchließlich der in Fig. 6 dargeſtellte Griff, der durch die dauernde Reibung des Daumens der rechten Hand ausgearbeitet ſein ſoll und ſomit der Hand gewiſſermaßen ſchon ihre Lage vorſchreibt. Bei einer genaueren Prüfung der verſchiedenen Griffe würde ſich ſicher die mehr oder minder zweckmäßige Form des einen oder anderen Griffes ermitteln laſſen, zumal gerade auf dieſem Gebiet auch in der Induſtrie ſchon erhebliches geleiſtet worden iſt. Es ſei in dieſem Zuſammenhang ganz beſonders auf die Arbeiten des pſychologiſchen Inſtitutes in Leipzig hingewieſen.

c) Im Gegenſatz zum Rodegerät finden wir bei dem Köpfgerät wiederum ein außerordentlich buntes Bild von Typen, die einerſeits zeigen, wie ſehr man ſich ſeit einiger Zeit mit dem Problem der Beſeitigung des Blattes von der Rübe befaßt hat (Abb. 8), andererſeits aber auch beweiſen (Abb. 9—11), wie wenig der praktiſche Landwirt ſich um die Geräte, mit denen in ſeinem Betriebe gearbeitet wird, kümmert. Es iſt das vielleicht dadurch zu erklären, daß die Arbeiter in den alten Rübenbaugegenden ihre eigenen Geräte für die Akkordarbeit mitzubringen haben und ſich daher vielfach ſelbſt die ſonderbarſten Formen aus alten Senſenblättern (Fig. 7 und 8, Abb. 10) uſw. konſtruieren oder alte, ſonſt kaum brauchbare Spaten dazu benutzen (Fig. 8 und 9. Abb. 9). Die Qualität der Arbeit und die Leiſtung ſind dem Landwirt meiſt gleichgültig, da er ſeine Rüben im Flächenakkord roden läßt und die zu großen Köpfe dem eigenen Vieh zugute kommen.

Im großen und ganzen finden in der Praxis beim Köpfen Verwendung:

1. Der Spaten,
2. Das Rübenbeil bezw. Stoßmeſſer,
3. Die Rübenſichel,
4. Die Köpfhacke und -ſchippe.

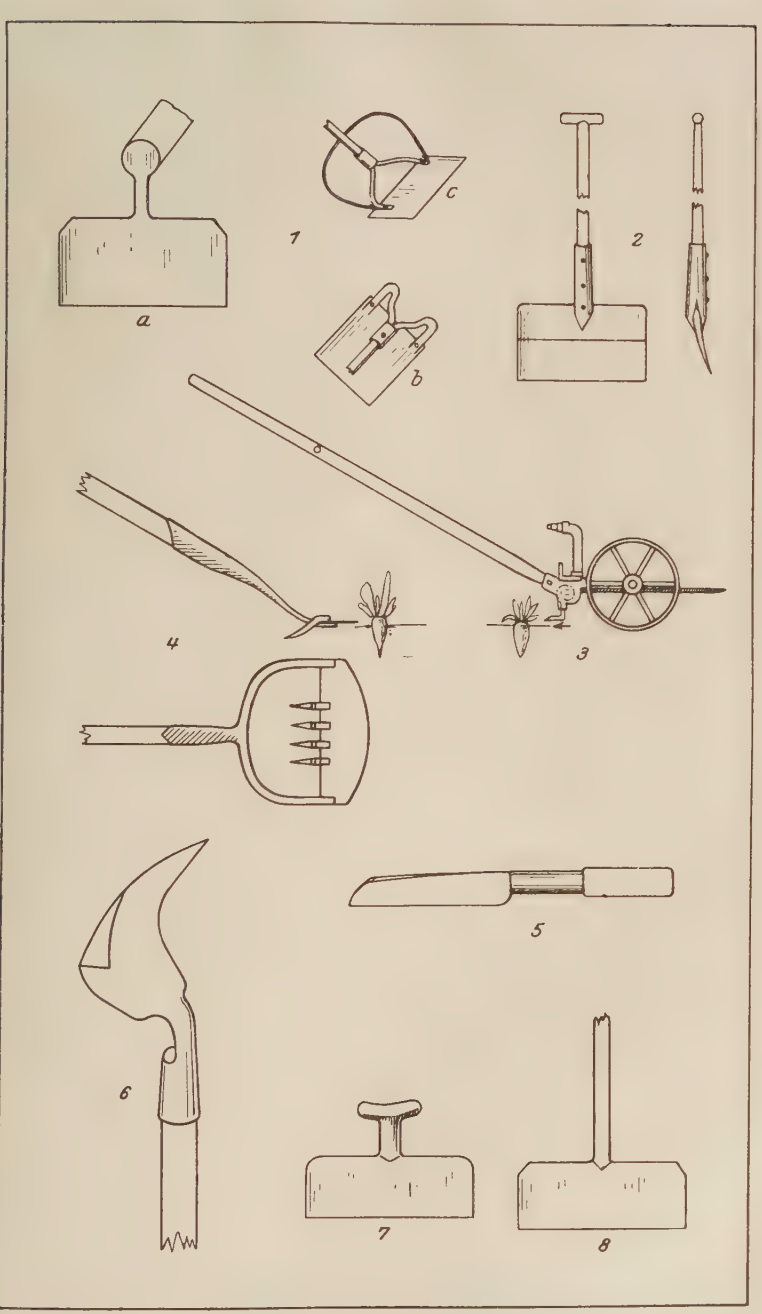


Abb. 8. Alte und neuere Verbesserungsversuche an Köpfgeräten.

Der gewöhnliche Spaten erſcheint uns für das Köpfen inſofern nicht gut geeignet, als hierbei die Schnittfläche der Rübe dadurch ſchräg wird, daß der Arbeiter den geraden Spaten auf ſich zu ſtößt. Der in Fig. 2 Abb. 8 dargeſtellte gewinkelte Spaten ſucht den Nachteil auszugleichen. Infolge ſeines langen Stieles würde der Spaten an ſich recht geeignet ſein, da die Arbeit auf dieſe Weiſe in gerader Körperhaltung ausgeführt werden kann. Allerdings läßt er ſich nur dort anwenden, wo die gerodeten Rüben aus zwei Reihen zu einer Langreihe zuſammengelegt werden. In dieſen Betrieben wird jedoch weitaus am meiſten das Rübenbeil verwandt, bei dem Gewicht und Form von ausſchlaggebender Bedeutung ſind. Die Form der verſchiedenen Typen einzeln zu kritiſieren, würde zu weit führen. Es ſei vielmehr auf die zahlreichen maßſtäblichen Zeichnungen[1]) verwieſen (ſiehe Abb. 9—11), die die Formen im einzelnen recht gut erkennen laſſen. Von den hier dargeſtellten Typen erſcheinen zwei als beſonders geeignet und zwar Fig. 5 Abb. 9, der in dem hannöverſchen Betriebe gefunden wurde und der in Fig. 8 Abb. 11 dargeſtellte Typ, der in dem Helmſtedter Betriebe beobachtet wurde. Beide vereinigen in ſich 2 Vorteile: 1. ein relativ günſtiges Gewicht von 450—500 g und 2. den Vorteil, daß das Schwergewicht in der Spitze des Beiles liegt. Eine ſubjektive Prüfung durch eine Anzahl Arbeiter, wie ſie in der Praxis lediglich möglich iſt, hatte das Ergebnis, daß dieſe beiden Typen allgemein als die beſten angeſehen wurden. Im übrigen ſchwankten die Gewichte von 300—850 g. Viel zu ſchwer erſcheint das in Fig. 2 Abb. 10 dargeſtellte Beil mit ſeinem Gewicht von 850 g. In ſeiner Form dagegen ganz beſonders ungeeignet iſt unter anderen das in Fig. 3 Abb. 10 abgebildete Gerät.

Die Verdickung am unteren Ende des Griffes iſt inſofern vorteilhaft, als das Beil nicht ſo leicht aus der Hand gleiten kann. Bei der Form des Griffes im allgemeinen ſollte man ſich vielmehr die Erfahrungen der Induſtrie zunutze machen.

Ein im Hallenſer und Zeitzer Bezirk vielfach angewandtes Köpfgerät iſt die Rübenſichel. Sie iſt bedeutend kleiner als die bekannten Getreideſicheln und ferner nicht wie dieſe aus Stahlblech, ſondern aus Stahl. Trotzdem iſt ſie ſehr leicht (200 bis 250 g). Ihre Form iſt aus Fig. 10 Abb. 11 erſichtlich und inſofern recht geeignet, als die in Haufen liegenden Rüben bequem durch Einhacken der Sichelſpitze in das Fleiſch der Rübe herausgeholt und der linken Hand zugeführt werden

[1]) Die auf dem Rübenfelde beobachteten Geräte wurden auf eine weiße Unterlage gebracht und genau umzeichnet, ſo daß die einzelnen Formen vollkommen exakt wiedergegeben werden konnten.

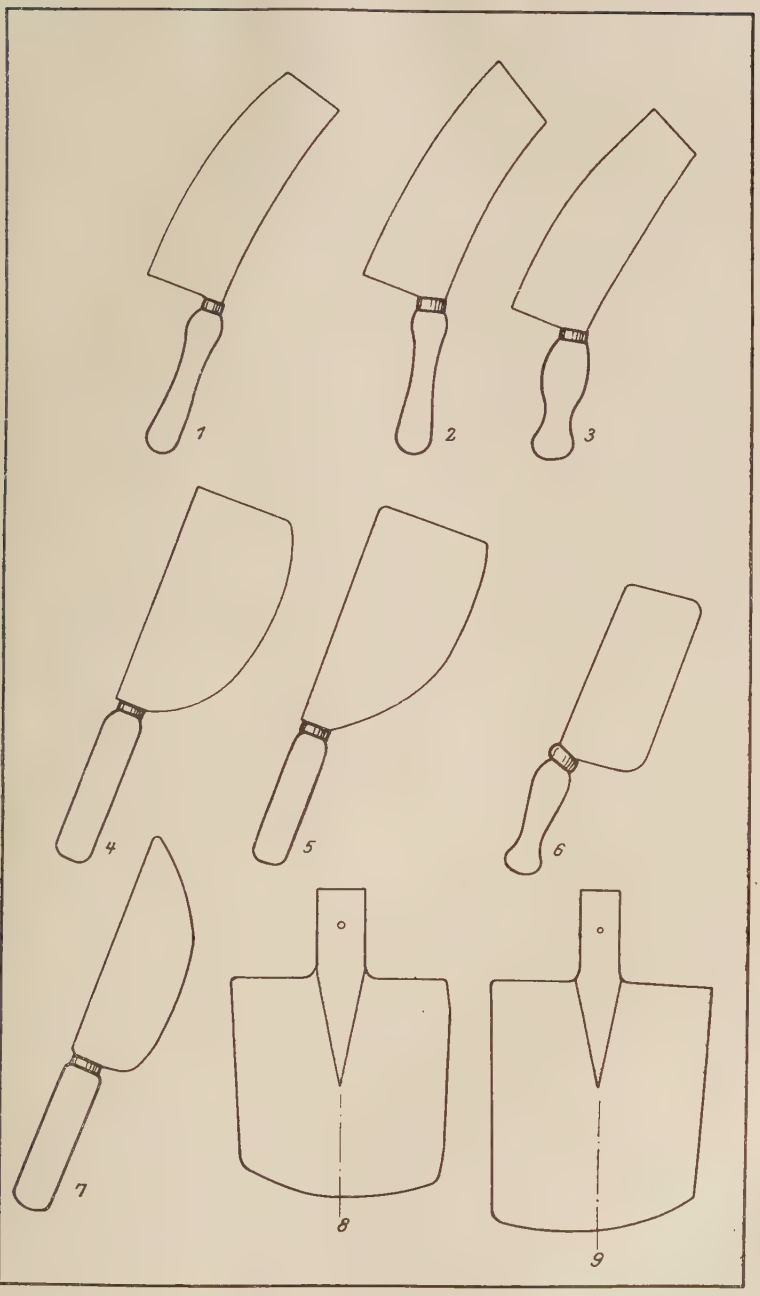


Abb. 9. Köpfgeräte der Praxis.

können. Sie hat den Nachteil, daß jede Rübe zum Köpfen in die Hand genommen werden muß. Die Qualität der Arbeit ſcheint allerdings bei dieſem Gerät ſehr zu befriedigen.

Neuere, jedoch in letzter Zeit in Verbindung mit dem Pommritzer Rübenernteverfahren recht bekanntgewordene Köpfgeräte ſind die Köpfhacke und -ſchippe, die bereits in Sachſen insbeſondere in vielen Betrieben der ſächſiſchen Oberlauſitz weitgehende Verwendung finden. Bei beiden handelt es ſich um die Beſeitigung des Blattes vor dem Anheben der Rüben durch einen beſonderen Pflug.

Die Köpfhacke iſt eine Doppelbügelhacke, deren Charakteriſtikum ein Winkel von ca. 45° und ein relativ hohes Blatt iſt. Beim Köpfen mit dieſem Gerät ſteht die Arbeiterin quer zur Reihe und arbeitet in derſelben Weiſe wie beim Verhacken, während ſie beim Köpfen mit der Schippe, die in ihrer Form — wie Fig. 1c Abb. 8 zeigt — dem früheren Stoßeiſen ähnelt, in der Richtung der Reihe zu arbeiten hat. Letzteres iſt vor allem bei naſſem Wetter beſonders vorteilhaft, da der Arbeiter mit der Schippe im Gegenſatz zur Hacke das Kraut von ſich ab wirft. Männer bevorzugen im Pommritz im allgemeinen die Schippe, Frauen dagegen, die die Hackarbeit gewohnt ſind, benutzen vielfach lieber die Hacke. In der Verſuchsanſtalt Pommritz wurden im Herbſt 1925 vergleichende Prüfungen beider Geräte vorgenommen, die jedoch noch nicht als abgeſchloſſen zu betrachten ſind. Ihr vorläufiges Ergebnis wurde mir von Herrn Prof. Derlitzki freundlicherweiſe zur Verfügung geſtellt und ſei hier kurz wiedergegeben.

A. Hinſichtlich der Leiſtungen:

Gerät	Zeitbedarf je 1/4 ha in Minuten			Aus Spalte 4 ſich ergebende Leiſtung in ar je Stunde r. A.
	reines Köpfen	Blätter zuſammen bringen mit Gabel	Geſamtzeitbedarf	
1.	2.	3.	4.	5.
Hacke . .	417,30	396,20	813,50	1,84
Schippe .	534,43	220,34	754,70	1,99

Wir erſehen aus dieſen Zahlen, daß das reine Köpfen (Spalte 2) mit der Hacke zwar weniger Zeit beanſprucht als mit der Schippe, daß man jedoch bei dem Köpfen mit der Schippe in der Lage iſt, die Blätter mehrerer Reihen bereits zuſammenzuwerfen. Der dadurch bedingte Zeitgewinn iſt, wie die Zahlen zeigen, ſo groß, daß die Schippe im Endeffekt doch beſſer abſchneidet als die Hacke.

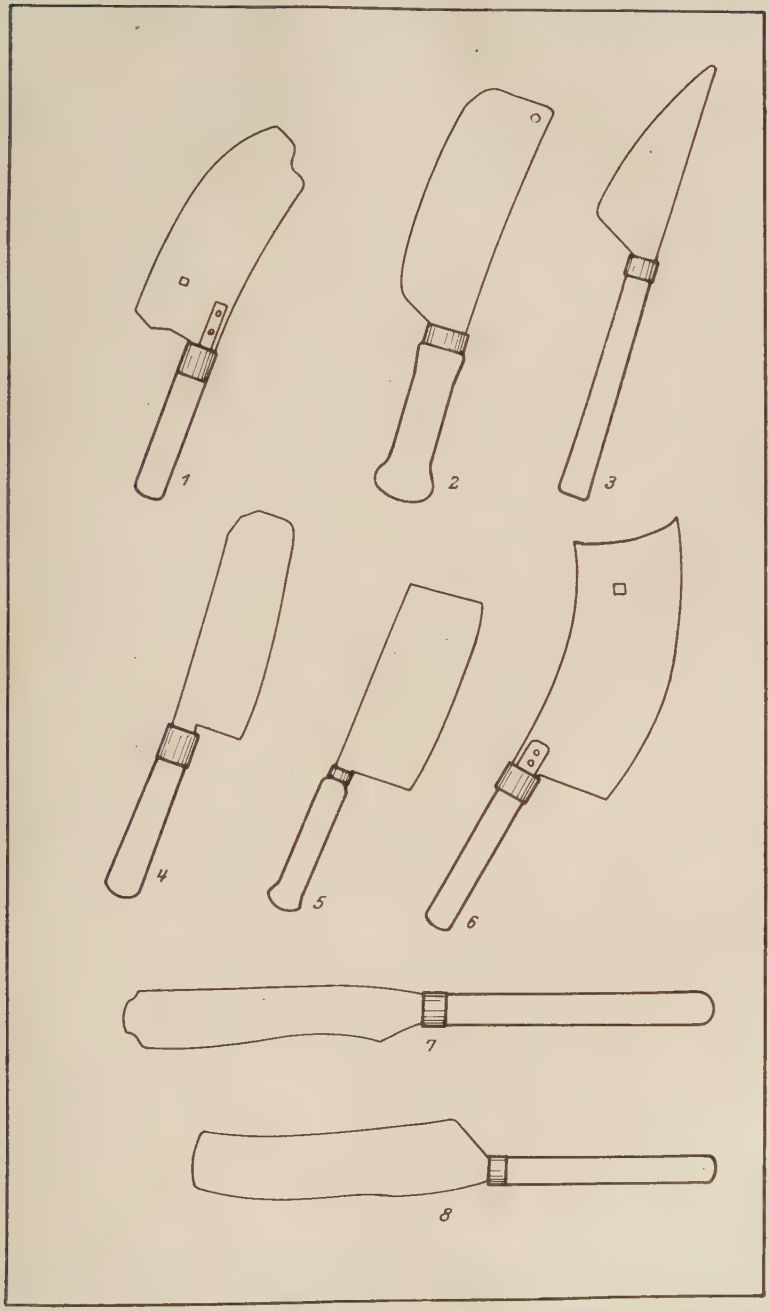


Abb. 10. Köpfgeräte der Praxis.

B. Hinſichtlich der Qualitätsprüfung ergab ſich folgendes Bild:

Gerät	Von je 100 Rüben ſind abgeriſſen		zuviel abgehackt		Geſamtrübenverluſt in g
	Anzahl	Gewicht in g	Anzahl	Gewicht in g	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Hacke . .	10,00	306,50	8,00	1374,00	1680,50
Schippe .	4,50	168,40	4,20	739,00	907,40

Die kurze Überſicht läßt die Überlegenheit der Schippe hinſichtlich der Qualität genügend erkennen und bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung. Beiläufig ſei erwähnt, daß noch weitere Unterſuchungen über die Wirkung dieſer Köpfgeräte bei verſchiedener Geſtaltung des Hacken- bezw. Schippenblattes (gerade, ſchräg, abgerundet) angeſtellt werden. Es kommt bei allen derartig vergleichenden Prüfungen ſtets darauf an, das jeweils beſte Gerät, d. h. das Gerät, mit dem bei geringſtem Kraftaufwand möglichſt viel, jedoch gute Arbeit geleiſtet wird, herauszufinden und feſtzulegen. Und wenn wir nun nochmals einen Blick auf das bunte Bild der einzelnen Typen des Köpfgerätes werfen, ſo müßte uns obiger Verſuch wahrlich zu weiterer, ſicherlich erfolgreicher Arbeit auf dieſem Gebiete geradezu herausfordern.

d) Die Rübentrage, mit der in vielen Betrieben die Rüben in größere Haufen zuſammengetragen werden, wird meiſt in dem Betriebe ſelbſt hergeſtellt. Es verwundert uns daher nicht, daß man neben Tragen, die relativ leicht gebaut ſind, dabei dennoch einen möglichſt großen Rauminhalt haben, ſolche mit außerordentlich klobiger Form, (ſiehe Fig. 3 Abb. 12) dazu noch geringem Faſſungsvermögen findet. Ob eine Trage mit einem Faſſungsvermögen von 60—70 kg, wie ſie in Fig. 4 und 5 Abb. 12 dargeſtellt iſt, bereits allen Anforderungen genügt, läßt ſich nicht ſagen. Eine Trage, die weniger als 50 kg zu faſſen vermag, ſcheint uns für dieſe Zwecke unbrauchbar zu ſein, denn der prozentiſche Anteil der Wegzeiten und damit der Leerläufe wird um ſo größer, je geringer das Faſſungsvermögen der Trage iſt.

e) Das letzte hier zu beſprechende Gerät iſt die Rübengabel. Wie überall ſo finden ſich auch hier verſchiedene Formen, deren Zweckmäßigkeit nicht immer erwieſen iſt. So ſieht man z. B. Gabeln mit Knöpfen an den Enden der Zinken neben ſolchen, wo dieſelben fehlen. Ob derartige Knöpfe, die ja bei Kartoffelgabeln zum Schutze gegen das Verletzen der viel empfindlicheren Kartoffeln unbedingt notwendig ſind.

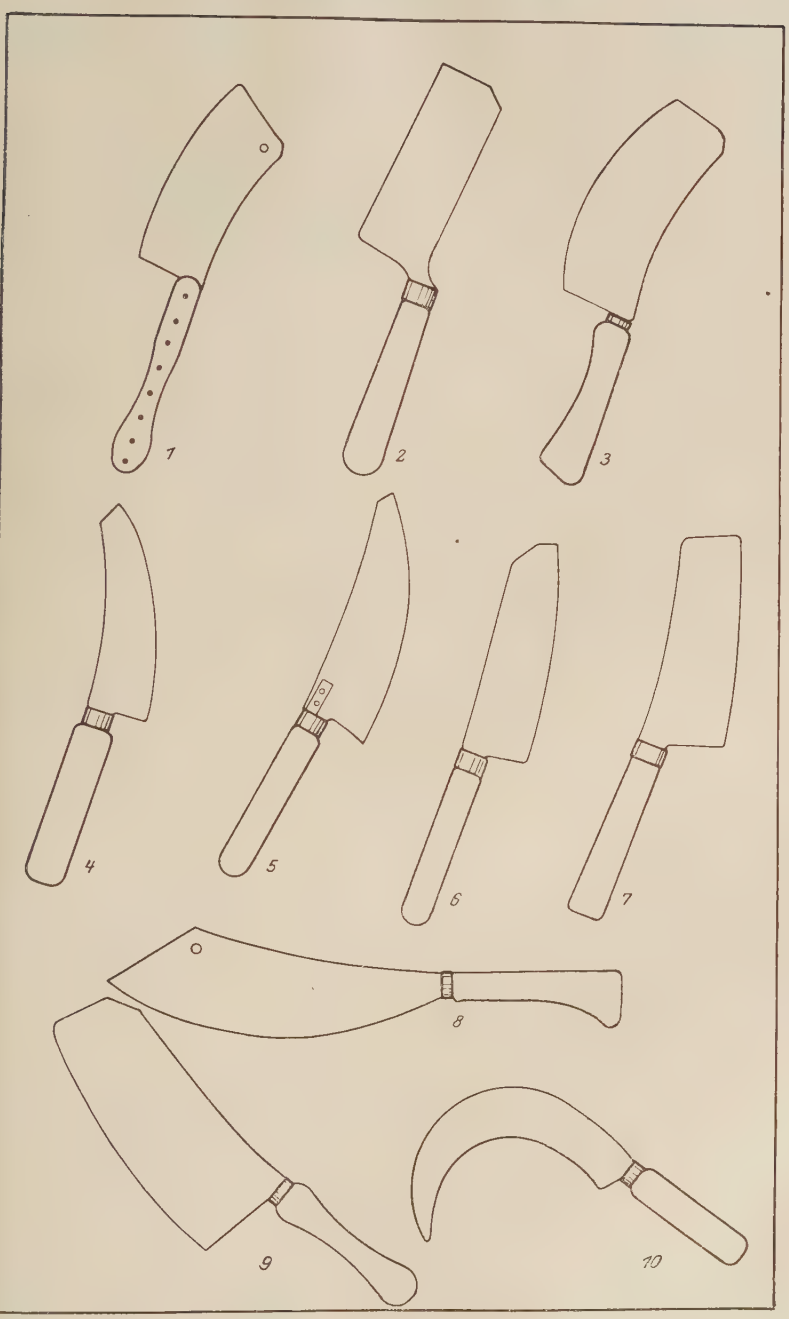


Abb. 11. Köpfgeräte der Praxis.

nicht überflüſſig, ja ſogar beim Einſtechen in den Haufen hinderlich ſind, iſt zum mindeſten fraglich. Als ſehr geeignet werden in der Praxis die Gabeln mit den ſogenannten Federdüllen angeſehen (Fig. 10 und 11 Abb. 12). Oft finden ſich Unterſchiede in der Form des Stieles, der entweder keinen Quergriff oder den D- bezw. T-Griff aufweiſt. Bei der Breite der Gabel erſcheint uns ein Quergriff gegenüber dem langen Stiel überlegen, da die Gabel weniger leicht kippt.

Der für die Größe des Winkels zwiſchen Gabel und Stiel gefundene Häufigkeitswert beträgt 151—153°. Die Schwankungen ſind hier bedeutend geringer als bei der Hacke. Sie bewegen ſich von 147—157°.

Von größter Bedeutung dürfte ſchließlich bei dieſem Gerät, das ſtändig eine beſtimmte Höhe emporgehoben werden muß, das Gewicht ſein. Findet man hier z. B. Unterſchiede von 600 g, ſo kann man ſich ſelbſt leicht errechnen, daß zum Beladen von je 50 Ztr. Rüben bei Annahme einer gleichmäßigen Gabelbelaſtung von 8,5—9,5 kg (nach Taylor) 3,60 Ztr. mehr gehoben werden müſſen. Ebenſo wichtig wie das Gewicht iſt bei einem ſo breiten Gerät die richtige Gewichtsverteilung. Jeder Arbeiter pflegt beim Ausſuchen der Gabel dieſe im U. P. über den Zeigefinger ins Gleichgewicht zu bringen, um feſtzuſtellen, ob die Gabel nicht nach der einen oder anderen Seite kippt. Dieſe Feſtſtellung wurde auch von mir bei allen Gabeln gemacht und es iſt immerhin beachtlich, daß von den 17 gemeſſenen Gabeln ſieben dieſen Nachteil aufwieſen.

Es iſt alſo überall bei einer genaueren Beobachtung der in der Praxis gebräuchlichen Geräte feſtzuſtellen, daß ſie vielfach überflüſſige Arbeit bedingen, die ſich durch Auswahl des Beſten vermeiden ließe, vorausgeſetzt, daß dieſes auch bekannt iſt. Doch ſind wir, es ſei nochmals betont, noch weit von der Kenntnis des jeweils Beſten entfernt. Das Inſtitut für Betriebslehre in Göttingen hat jedoch unter der Leitung des Herrn Prof. Seedorf ſeit einigen Jahren mit einer umfangreichen Sammelarbeit begonnen, deren Zweck es iſt, die vorhandenen Typen feſtzuſtellen und mit Hilfe eingehender Meſſungen feſtzulegen.

Zwar iſt es durchaus möglich, daß ſich ſpäter die eine oder andere der vielen Einzelmeſſungen am Gerät als überflüſſig erweiſt, daß z. B. hier und da vorkommende Unterſchiede lediglich auf die Abnutzung des betreffenden Gerätes zurückzuführen ſind. Dennoch haben uns aber beiſpielsweiſe die Beobachtungen an dem Gribbel gezeigt, welchen Einfluß der Grad der Abnutzung auf die Qualität der Arbeit haben kann und daß wir bei einer Geräteprüfung unbedingt auch den zuläſſigen Grad der Abnutzung berückſichtigen müſſen. Soll und muß es uns zunächſt auf die Ermittlung tatſächlich grundverſchiedener Typen ankommen,

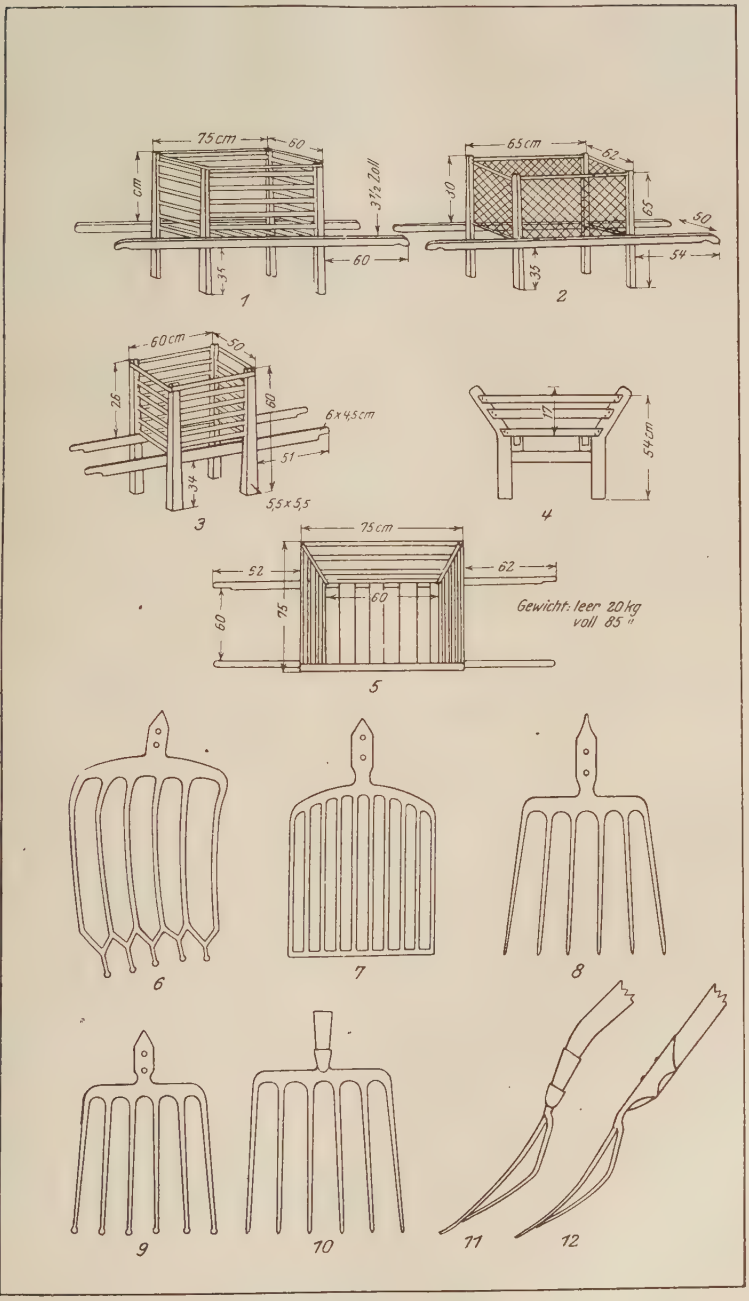


Abb. 12. Rübentragen und Gabeln.

so zeigt uns doch ein Blick in unsere im Institut für Betriebslehre in Göttingen bereitliegenden Tabellen, daß man, wie bereits erwähnt, den Grund für Gewichtsunterschiede, die nicht nur auf dem eisernen Gerät, sondern auch auf einem klobigen Stiel usw. beruhen können, erst aus den Zahlen für die einzelnen Elemente erkennen kann. Letzten Endes aber lehren uns die Beobachtungen der Einzelheiten erst — und darauf beruht vielleicht gerade der Wert der Messungen — worauf man bei einer Vergleichsprüfung der einzelnen Geräte zu achten hat. Sie werden daher dazu beitragen, eine Grundlage zu schaffen, auf der sich später die Geräteprüfung aufzubauen hat.

Allerdings muß man sich — es sei nochmals betont — wohl darüber klar sein, welch ungeheure Schwierigkeiten die Prüfung der Geräte bereitet! Es muß daher einleuchten, daß eine derartig schwierige und zeitraubende Arbeit nur in besonderen Instituten geleistet werden kann. Es wäre daher sehr zu begrüßen, wenn auch dem Institut in Göttingen die Möglichkeit der Geräteprüfung und damit der Verwertung seines zahlreichen Materials gegeben würde.

III. Arbeitsstudien beim Zuckerrübenbau.

1. Allgemeines.

Albrecht Daniel Thaer[1]) wies bereits darauf hin, wie schwankend die Leistungen bei den verschiedenen Arbeitern je nach Kraft, Tätigkeit und Geschicklichkeit seien und daß gerade hier der Betriebsleiter auf wahrhafte Ökonomie, d. i. „rechte Anstellung, Erhaltung und Leitung der arbeitenden Kräfte" sinnen müsse.

Dieses Schwanken der Leistungen kommt auch, wie Hesse[2]) an zahlreichen Beispielen gezeigt hat, in fast allen bisherigen Leistungsangaben zum Ausdruck. Wenn wir aber diese Schwankungen zu ergründen suchen, so müssen wir zunächst feststellen, daß die Leistungen von zahlreichen Faktoren beeinflußt werden, die wir nur wenig, zum Teil gar nicht zu beeinflussen in der Lage sind, z. B. Boden, Wetter. In weitaus der Mehrzahl der Fälle wird der Praktiker jedoch die Beobachtung

[1]) A. D. Thaer, Grundsätze d. rationellen Landw. Bd. I, S. 98.

[2]) Hesse, Die Bestimmung landw. Arbeitsleistungen mit Hilfe von Arbeitsstudien. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1925.

machen, daß der Arbeiter mehr zu leisten vermag, als er tatsächlich leistet. Ein einfaches Beispiel aus der Praxis vermag das zu bekräftigen.

Als in einem 1200 Morgen großen braunschweigischen Betriebe die Männer nach der Wiesenmahd zum Hacken der Samenrüben herangezogen wurden, konnte ich nicht nur für den Weg zur Arbeitsstätte eine 15 Minuten längere Zeit als nötig, sondern vor allen folgende interessanten Leistungen feststellen. In der Zeit von 1^{45}—4 Uhr, d. i. also in $2^1/_4$ Stunden reiner Arbeitszeit wurden bei einer Standweite von 60 zu 60 cm von 12 Arbeitern pro Mann 170 laufende Meter (= 102 qm) gehackt, wobei nur um den Busch gehackt wurde, während die Mitte kreuz und quer mit dem Igel bearbeitet war. Wir wollen dies Arbeitstempo mit I bezeichnen. Nach dem Vesper wurden von 4^{30}—5 Uhr je Person noch 20 laufende Meter gehackt. Um 5 Uhr wurde festgestellt, wie weit die Arbeit vorgeschritten war. Da dem Beamten die geringe Leistung auffiel, blieb er auf dem Felde. Nunmehr wurde in 45 Minuten reiner Arbeitszeit pro Mann eine Leistung von 100 laufenden Metern gut erreicht. Bezeichnen wir dies Arbeitstempo mit II, so kommen wir durch eine kleine Rechnung zu folgendem interessanten Vergleich:

Arbeitstempo	Leistung pro Std. r. Arbzt. in lfd. m	in ar	Lohnkosten pro $^1/_4$ ha 1 Std. = 0,36 Mk.
I	75,2	0,45	20,00 Mk.
II	133,2	0,79	11,46 „

Man muß wohl berücksichtigen, daß die Samenrüben ziemlich verkrautet waren, so daß häufiges Bücken erforderlich war und anderseits auch, daß die Leute sich bei der Aufsicht besonders angestrengt haben, schon weil sie fühlten, bei ihrer Faulheit ertappt zu sein.

Zu ähnlichen Resultaten ist auch Lüders[1]) auf die Anregung Seedorfs gekommen, als er von seinem Fenster aus Zeitstudien über das Einlegen von einem Schock Bindergarben beim Dreschen machte: daß der Arbeiter im allgemeinen weniger leistet, als er zu leisten vermag. Ist dies aber wirklich der Fall, so drängt sich uns doch auch unweigerlich die Frage auf: warum leistet er weniger? Eine Reihe von Ursachen sind es, die hier in Betracht kommen: zunächst solche, die im Wesen der Arbeit zu suchen sind.

Will man das Wesen der Arbeit erfassen, so muß man nach Herkner[2]) zwei Reihen von Vorgängen unterscheiden: die der subjektiven

[1]) Lüders, Die Erhöhung der landw. Arbeitsleistung, S. 9ff. Berlin 1924.

[2]) Grundr. d. Sozialökonomik Bd. 2 1914; Herkner, Arbeit und Arbeitsteilung Kap. 2.

und objektiven Arbeit. Gerade das psychologische Moment der subjektiven Arbeit ist von besonderer Bedeutung. Wer kennt nicht als Praktiker das an obigem Beispiel erwiesene Bestreben der Leute, das Arbeitstempo zu verhalten? Die Arbeit wird vom Arbeiter als eine Last empfunden. Alles Sinnen und Trachten müßte nun darauf gehen, diese subjektive Last nach Kräften einzuschränken.

Weitere Ursachen für geringere Leistung sind aber nicht beim Arbeiter, sondern wie der amerikanische Ingenieur Fr. Taylor gezeigt hat, in Fehlern der Betriebsleitung zu suchen; sei es, daß ein ungünstiges Zeitlohnsystem zum Bummeln direkt Veranlassung gibt, sei es, daß die bekannte und mit Recht so gefürchtete Akkordgrenze das systematische Zurückhalten der Arbeitskräfte hervorruft. Aber auch die vielen in der landwirtschaftlichen Praxis gebrauchten, oft geradezu unökonomischen Arbeitsweisen verschwenden viel Kraft. Ich erinnere nur daran, wie verschieden beispielsweise zwei Frauen hacken. Während die eine mit völlig ruhigem Oberkörper die Hauptkraft lediglich in die Arme legt, was das Richtige zu sein scheint, glaubt die andere nur hacken zu können, wenn sie mit dem ganzen Körper die Bewegung des Hackens mitmacht.

Wie können wir nun genaueres über alle die genannten Faktoren, die die Leistung beeinflussen, erfahren, wie die tatsächliche Leistungsfähigkeit des Arbeiters ermitteln und die bestmögliche Leistung herbeiführen? Die Antwort auf all diese Fragen gibt uns der Amerikaner F. W. Taylor; sie lautet: mit Hilfe der exakten wissenschaftlichen Zeit- und Bewegungsstudien.

Freilich sind die „time is money Leute" nach Michel[1]) eminent praktische Leute, so daß die Ausnutzung der Zeitstudie der wissenschaftlichen Behandlung weit vorauseilte. Deutscher Eigenart gemäß war es bei uns gerade umgekehrt. Hier hat erst die junge Arbeitswissenschaft (und Psychotechnik) eine große Anzahl feindurchdachter Verfahren zur Ermittlung von Leistungs- und vor allem auch Ermüdungsstudien geschaffen, auf die wir des näheren nicht eingehen können.

Aber diese, für die Industrie ermittelten Methoden sind im großen und ganzen noch so fein, daß sie, wenn für die Landwirtschaft überhaupt, doch nur für die wissenschaftliche Forschung in Frage kommen. — Hingegen hat Lüders[2]) klar gezeigt, zu welchen Ergebnissen man auch in der Landwirtschaft mit den allereinfachsten Zeitstudien kommen

[1]) Michel, Wie macht man Zeitstudien? 1920.
[2]) S. Anm. 1, S. 41.

kann[1]) und Ries[2]) hat bereits an Hand eigener Versuche auf die Möglichkeit der „Elementenberechnung" hingewiesen. Wir werden hierauf noch im weiteren Verlauf des Abschnittes zurückzukommen haben. Welcher Wert den einfachsten Zeitstudien der Praxis für die wissenschaftliche Forschung zukommt, hat Seedorf[3]) in seiner „Landarbeitslehre" besonders betont. Schließlich hat Hesse[4]) neuerdings in seiner bereits mehrfach erwähnten Schrift sich eingehend mit dem Problem der Leistungsbestimmung befaßt. Im Gegensatz zu Lüders und Ries hebt Hesse besonders hervor, daß seine in Pommritz gemachten Leistungsfeststellungen auf Dauerbeobachtungen fußen. Kurzfristige Beobachtungen könnten uns kein klares Bild über die Leistungsschwankungen geben.

Exakte Zeitstudien zur Aufstellung von Leistungsnormen sind aber nur in Form von planmäßigen, sehr langwierigen Versuchen in Instituten möglich. Die Durchführung solcher Versuche ist mit Schwierigkeiten verbunden, wie wir sie in der sonstigen landwirtschaftlichen Versuchstätigkeit kaum kennen. Wer mit der landwirtschaftlichen Versuchstätigkeit vertraut ist, weiß, wie schwierig es bereits bei einem feldmäßigen Düngungs- oder Sortenversuch ist, Zufallsergebnisse zu vermeiden. Viel schwieriger ist die Vermeidung von Zufallsergebnissen bei einem Arbeitsversuch. Wenn wir beim Felddüngungsversuch z. B. durch eine genügend große Anzahl von Kontrollparzellen in der Lage sind, den mittleren Fehler zu bestimmen, so ist es beim Arbeitsversuch meist sehr schwierig, eine genügend große Parzellenzahl mit gleichmäßigen Arbeitsbedingungen zu bekommen. Selbst wenn das aber möglich wäre, so spielt der Faktor Mensch in diesen Versuchen eine ausschlaggebende Rolle. Seine Einstellung zur Arbeit wechselt und damit auch seine Leistung. Ob die dadurch entstehenden Fehler eventuell durch eine dementsprechende große Anzahl von Beobachtungen ausgeglichen werden können, läßt sich noch nicht sagen. Abgesehen davon spielen aber auch noch eine Reihe von anderen Faktoren eine nicht unwesentliche Rolle, so z. B. die wechselnde Tagestemperatur, wechselnder Pflanzenbestand, Grad der Verunkrautung und schließlich verschiedene Festigkeit des Bodens usw. Das durch die genannten Faktoren bedingte Schwanken der Leistungen

[1]) Ein sehr gutes Hilfsmittel für derartige Studien in der Praxis ist der bekannte Pommritzer Leistungsbericht (zu beziehen durch den Verlag von Paul Parey, Berlin).

[2]) Ries, Leistung und Lohn in der Landarbeit, 1924. 2. Aufl. 1926. Berlin, Verlag von Paul Parey).

[3]) Seedorf, Landarbeitslehre. Friedrichswerth, Verlag von E. Meyer, 1924.

[4]) Hesse, Die Bestimmung der landwirtschaftlichen Arbeitsleistungen mit Hilfe von Arbeitsstudien. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1925.

erschwert die Angabe von Durchschnittsleistungen sowie eine exakte Vorherbestimmung der Arbeitsleistung so sehr. Dennoch scheint uns gerade die Vorherbestimmung von Leistungen für den praktischen Landwirt von besonderer Bedeutung zu sein. Ganz abgesehen von dem Leistungslohn, bei dessen Festsetzung die Kenntnis der Leistungen unter den bestimmten Verhältnissen unbedingt erforderlich ist, kann auch die Zeitlohnleistung durch Aufgabe eines bestimmten allerdings ja nicht zu hohen Pensums, von dessen richtiger Erledigung man sich stets überzeugen muß, erheblich gesteigert werden.

In seinem bereits erwähnten Buche über „Die Bestimmung von Arbeitsleistungen usw." gibt Hesse an Hand des in der Versuchsanstalt Pommritz ermittelten Materials eine Reihe von Beispielen, die zeigen, in welcher Weise Leistungsbestimmungen durchzuführen wären. Auch ich habe nach dieser Richtung hin einige Versuche, die bereits vor dem Erscheinen des Buches von Hesse abgeschlossen waren, lediglich über Arbeitsweisen beim Zuckerrübenbau durchgeführt. Es wurde aber bereits betont, daß es in der landwirtschaftlichen Praxis nicht möglich ist, Durchschnittsleistungen zu ermitteln, und ebenso wenig ist es möglich, die in den verschiedenen Betrieben unter den verschiedenen Verhältnissen ermittelten Leistungen miteinander zu vergleichen, um daraus Schlüsse auf die größere Zweckmäßigkeit der einen oder anderen Methode zu ziehen, selbst wenn die Leistungen bisweilen übersichtlich nebeneinander zusammengestellt sind. Der Vergleich kann nur unter denselben Bedingungen mit derselben Versuchsperson usw. geschehen.

Wir werden im folgenden sehen, wie wertvoll eine vorherige Bestimmung der Arbeitsleistungen unter Umständen sein kann. Denn es ist eine Erfahrungstatsache der Praxis, daß der tüchtige Arbeiter bereits nach ganz kurzer Zeit weiß, ob er bei einem bestimmten Akkordsatz etwas verdient oder nicht. Es kommt also darauf an, die Leistung des Arbeiters vor oder bei Beginn der Arbeit möglichst genau bestimmen zu können. Da wir nun bisher keine Methode die Leistungsbestimmung kannten, sondern lediglich auf Kalkulation, die zweifellos ein alter erfahrener Praktiker mit ziemlicher Sicherheit auszuüben vermag, angewiesen waren, so können wir verstehen, daß die „Elementenberechnung" von L. W. Ries der Praxis willkommen war. Denn nur damit ist dem Praktiker gedient, wenn in ähnlicher Weise, wie er durch Gewichtsfeststellungen an Rüben von einer kleinen Fläche auf verschiedenen Stellen des Schlages den Ertrag errechnet, so auch durch kurze Beobachtung mit Hilfe der Uhr die mögliche Leistung für einen größeren Zeitraum feststellen kann. Das sollte nach Ries dadurch erreicht werden, daß man z. B. mehrfach

die Zeit für 5 Hackenschläge mit der Stoppuhr ermittelt und den in dieser Zeit zurückgelegten Weg mißt, um daraus die mögliche Leistung zu errechnen. Die auf diese Weise errechnete Leistung wurde jedoch nicht erreicht. Es mußte ein Zuschlag gewährt werden, der von Ries „vorläufig" kalkuliert wurde.

Bei allen von mir untersuchten Arbeitsweisen wurde versucht, auf verschiedener Grundlage die Leistung zu ermitteln. Die Resultate habe ich jeweils untereinander verglichen und hoffte, auf diese Weise die Zuschlagszeit bestimmen zu können. Und zwar ging ich bei meinen Feststellungen aus:

1. Von einer kurzen Teilarbeitszeit (Zeit für 5 Hackenschläge, Behacken dreier Büsche usw.),
2. von einer längeren Teilarbeitszeit (Behacken usw. einer bestimmten Ganglänge),
3. von einer langen Teilarbeitszeit (Hacken einer bestimmten Fläche z. B. eines Viertel Hektars).

Aus den gewonnenen Daten wurde jeweils der Zeitbedarf für die Bearbeitung eines Viertel Hektars berechnet und die gewonnenen Resultate miteinander verglichen. Die Unterschiede ergaben den Zeitzuschlag (siehe Tabelle 2 S. 49, Spalte 3a—c).

2. Leistungsstudien bei der Rübenpflanzenpflege.

Die Pflege der Rüben während ihres Wachstums vom Auflaufen bis zur Ernte wird, soweit Handarbeit in Betracht kommt, allgemein eingeteilt in:

a) Die Hackarbeit,
b) das Verhacken oder Verhauen und
c) das Verziehen.

Wenden wir uns zunächst der Hackarbeit zu, so ist die Bedeutung derselben für das Wachstum der Rübe zur Genüge bekannt. Ist daher eine möglichst häufige Verwendung der Hacke in der Rübenkultur unbedingt erforderlich, so läßt sich doch nicht von der Hand weisen, daß das Handhacken je nach den Verhältnissen des Bodens und der Witterung eine außerordentlich mühsame und daher besonders zeitraubende Arbeit ist.

Zu der heute ganz erheblich gesteigerten Anwendung von Maschinen und Geräten bei der Rübenpflege gehört auch das Eggen der Rüben vor und nach dem Aufgang, eine Methode, die die mühsame Handarbeit auf ein Minimum — meist nur eine bis höchstens zwei Hacken — reduziert.

Dies sollte daher kein Rübenbauer heute mehr unterlassen. Immerhin läßt sich das Handhacken doch vorläufig noch nicht ganz vermeiden.

Die erste oder sogenannte „Bahn- oder Bankhacke" wird heute immer mehr durch die Maschinenanwendung wenigstens aus den Großbetrieben verdrängt. Wo sie in den von mir besichtigten Betrieben noch mit der Hand gegeben werden mußte (sei es, daß das Kraut zu üppig geworden war, sei es, daß der Boden zu fest war), da wurde sie nicht mehr als „Bahnhacke", sondern als sogenannte „Links-Rechtshacke" gegeben, wie ich sie im Kreise Hofgeismar genauer beobachten konnte.

Bevor wir uns der Methode selbst zuwenden, muß an dieser Stelle noch ganz allgemein einiges über die Arbeitskräfte gesagt werden.

Die Arbeiter im Kreise Hofgeismar waren scheinbar mit der gesamten Rübenarbeit und vor allem mit dem Rübenakkord noch wenig vertraut. Man kann dies wohl nicht nur aus dem relativ geringen Rübenbau der dortigen Gegend, sondern auch daraus schließen, daß hier die Zeiten für die größeren Ruhepausen (Frühstück, Mittag, Vesper) nicht nur voll eingehalten, sondern nach Möglichkeit noch ausgedehnt wurden. In alten Rübenbaugegenden (Hannover, Braunschweig, Halle) dagegen machte man diese Pausen so kurz wie möglich (Mittag auf dem Felde). Auch sah man hier heranwachsende Kinder auf dem Felde, die der Mutter bei dem Rübenakkord mit zu helfen hatten und auf diese Weise schon frühzeitig an die schwere Rübenarbeit gewöhnt wurden.[1]) Im Kreise Zeitz dagegen war die Rübenarbeit scheinbar wieder unbeliebter, weshalb hier auch, wenigstens in bäuerlichen Betrieben, vereinfachte Erntemethoden schnellen Eingang fanden. Daß aber die Beschäftigung städtischer Arbeitsloser[2]) (wie sie in dem im Kreise Zeitz besichtigten Betriebe beschäftigt wurden) ganz besondere Schwierigkeiten und Nachteile mit sich bringt, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Mit Leuten, die sich rühmen, bereits seit 5 Jahren arbeitslos zu sein, wird selbst der tüchtigste Verwalter oder Aufseher seine Schwierigkeiten haben. Immerhin gibt es auch hier Elemente, die sich leiten lassen. Was da aber ein tüchtiger Aufseher, der die Arbeit selbst meisterhaft beherrscht und den Leuten „zur Hand geht," sie andererseits aber auch auf das Schärfste zu behandeln weiß, erreichen kann, konnte in demselben Betriebe beobachtet werden.

---

[1]) Rittergutsbesitzer Bock, Rosenthal sagt hierüber in den Bl. f. Zuckerrübenbau 1921: „Die einheimischen Arbeiter halten, so gut man sie auch steüt, bei dieser gebückten Haltung nicht aus, wenn sie nicht von Jugend auf daran gewöhnt sind."

[2]) Es sei hier auf das über Leistungsstudien bei der Ernte z. B. S. 81 ff. Gesagte hingewiesen.

Bei der zunächst zu besprechenden Methode, der Links-Rechts-Hacke, hatte der Arbeiter die Reihe jeweils zwischen den beiden Füßen und hackte im allgemeinen, soweit er linkshändig war — d. h. soweit er die linke Hand als die führende unten hatte — links der Reihe ein paarmal kurz, während er rechts bestrebt war, den Weg des einzelnen Hackenschlages nach Möglichkeit zu vergrößern. Beim Rechtshänder war es natürlich umgekehrt. Aber das Hacken konnte im großen und ganzen doch nur kurz, schlagartig[1]) ausgeführt werden, da der Boden, ein an sich sehr guter mittelschwerer Lehm, infolge eines wolkenbruchartigen Regens, wie er seit vielen Jahren angeblich nicht beobachtet wurde, so fest zugeschlagen war, daß die Hackmaschine des benachbarten Landwirtes nicht im geringsten anzugreifen vermochte. Der tarifliche Akkordsatz von 2,50 Mk. pro $^1/_4$ ha erwies sich daher für die hiesigen Arbeitskräfte als zu niedrig (die Tagelohnstunde kam auf 0,14 Mk., die Akkordlohnstunde auf 0,12 Mk.) und mußte am Ende des Hackens in Gestalt einer Zulage ausgeglichen werden.

Daß also unter besonders schwierigen Verhältnissen gearbeitet wurde, ging auch daraus hervor, daß die Arbeiter sich durch mehr oder minder häufigen Wechsel in der Körperhaltung sowie auch im Wechsel der Hände Erleichterung zu verschaffen suchten — es wird bekanntlich bei einem so festen Boden der untere Arm durch den harten Aufschlag weit stärker beansprucht als der obere mehr ziehende, noch dazu, wenn mit einem Gerät, gearbeitet werden muß, das diesen schwierigen Bodenverhältnissen in keiner Weise Rechnung trägt.

Es zeigte sich also schon an diesem Beispiel, wie wertvoll hier eine vorherige Bestimmung der Leistungen gewesen wäre.

Unter den oben kurz dargelegten Verhältnissen wurden an 3 Versuchspersonen: 1 Mann (Vorarbeiter V. P. A.) und 2 Frauen, von denen die eine zu den ausländischen Wanderarbeitern gehörte (V. P. B.), folgende Beobachtungen gemacht.

Als die kürzeste Zeit wurde von mir die Zeit für 5 Hackenschläge gewählt. Der mit diesen 5 Hackenschlägen zurückgelegte Weg betrug bei dem Vorarbeiter im Durchschnitt etwa 0,86 m, während er bei den Frauen 0,54 m bezw. 0,45 m betrug. Dieser Weg von 0,86 m wurde von dem Vorarbeiter in 0,08 Minuten zurückgelegt. Das würde rein rechnerisch

[1]) Leider konnte ich bei meinen Feststellungen noch nicht den Bodenfestigkeitsprüfer von Delille benutzen. Eingehende Beobachtungen mit diesem scheinbar sehr geeigneten neuen Hilfsmittel lassen vermuten, daß die Bodenfestigkeit größer als 70 gewesen sein muß.

ermittelt einer Leistung von 10,75 m in der Minute und 645 lfd. m in der Stunde reiner Arbeitszeit entsprechen. Da nun bei einer Reihenweite von 41 cm 41 qm gleich 100 laufende Meter sind, so ergibt sich daraus für $^1/_4$ ha = 6100 lfd. m ein Zeitbedarf von 11,35 Stunden.

Ferner teilten sich hier, wie überall dort, wo in den von mir besichtigten Betrieben in Einzelakkord gearbeitet wurde, die Arbeiter ihre Parzelle in Teilstücke mit einer Ganglänge von ungefähr 100—120 m ein. Diese Tatsache wurde auch im verflossenen Jahre von mir beobachtet, als sich nämlich Frauen bei besonders starker Verunkrautung ihre Teilstücke von 100 m Ganglänge nochmals in drei kleinere Stücke zerlegten. Man könnte daher vermuten, daß bei Handarbeiten im Gegensatz zu Gespannarbeiten eine kürzere Ganglänge zu bevorzugen sei. Die nach dieser Richtung hin in Pommritz angestellten Versuche, die allerdings noch nicht abgeschlossen sind, scheinen diese Vermutung auch zu bestätigen.

Eine solche Ganglänge von 114 lfd. m wurde in unserem Beispiel auf Grund der oben erwähnten Zeit für 5 Hackenschläge zu hacken sein in $\frac{0{,}08 \times 114}{: 0{,}86} = 10{,}60$ Minuten. Tatsächlich wurde diese Arbeit jedoch geleistet in 11,60 Minuten. Errechnet man weiterhin aus der Zeit für die Ganglänge von 114 m = 11,60 Minuten den Gesamtzeitbedarf pro $^1/_4$ ha, so würde sich ergeben eine Zeit von 12,44 Stunden, während die Arbeit tatsächlich in 14,64 Stunden geleistet wurde. Das ist ein Unterschied von 2,20 Stunden oder 18,14 %. Es zeigt sich also, daß in unserem Beispiel der sich aus dem Vergleich der Solleistung — auf Grund der Beobachtung von Hackenschlägen — mit der sich aus der Teilzeit für 114 lfd. m ergebenden Solleistung ergebende Zeitzuschlag viel zu niedrig ist. Wenn Hesse[1]) auf Grund seines in Pommritz durchgeführten Versuches beim Zuckerrübenverhacken eine Zuschlagszeit von nur 4,30 % ermittelt hat, so hat das seinen Grund vielleicht darin, daß er es mit Leuten zu tun hatte, die an eine dauernde Beobachtung gewöhnt waren. Dagegen waren bei den von mir beobachteten Versuchen die Arbeiter durch die vorübergehenden kurzfristigen Beobachtungen scheinbar zu einem Arbeitstempo angespornt, das sie während der ganzen Dauer der Arbeit nicht durchzuhalten in der Lage waren. So zeigen die an drei Versuchspersonen durchgeführten, in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Ergebnisse, verglichen mit den Zahlen von Hesse, daß

[1]) Siehe Hesse, Die Bestimmung der landw. Arbeitsleistungen usw. Berlin 1925. S. 47.

derartige Beobachtungen eben in der Praxis nicht ohne weiteres durchzuführen sind, wenn nicht ganz besondere Voraussetzungen erfüllt werden. Vorbedingung ist vor allem, daß Beobachter und Versuchsperson sich gut kennen und die Beobachtung nicht durch gegenseitiges oder einseitiges Mißtrauen gestört wird. Ist das der Fall, dann muß der

Tabelle 2.

Links-Rechts-Hacke. Gerät: 15 cm breite Dölcherhacke. Reihenweite 41 cm.
Zeitbedarf in Std. r. Arbzt. für das Hacken von 2500 qm = 6100 lfd. m.

Vers.-Pers.	Berechnet aus der Zeit			Zeitzuschlag in %		
	für 5 Hackenschläge	für 90—114 lfd. m	für eine Gesamtarb. 87 ar	a. Sp. 2 gegen Sp. 3	a. Sp. 3 gegen Sp. 4	a. Sp. 2 gegen Sp. 4
1	2	3	4	5	6	7
A.	11,35	12,44	14,64	9,43	18,14	29,00
B.	15,86	17,57	20,74	10,77	18,05	30,76
C	19,52	22,29	26,51	14,17	18,96	35,82

Praktiker mit großer Vorsicht zu Werke gehen, wollte er beispielsweise beim Verhacken von Rüben zu der von Hesse vorgeschlagenen Zeit auf das Feld gehen, die Zeit für 2 Ganglängen von 100 m ermitteln und einen Zeitzuschlag von 4,30 % hinzurechnen, um dann aus der sich ergebenden Leistung einen Prämienlohn festzusetzen. Denn zu leicht könnte das Arbeitstempo infolge der Beobachtung so sehr beschleunigt werden, daß es für die Dauer der gesamten Arbeit nicht innegehalten wird — wie es z. B. bei unseren Beobachtungen der Fall war — oder aber so sehr verlangsamt werden, daß statt des Zeitzuschlags eventuell sogar ein Zeitabschlag anzunehmen wäre. Auch Hesse hat in seiner Schrift S. 50 besonders betont, daß unter Umständen bei der Pensumfestsetzung ein gewisser „Leistungszuschlag" gerechtfertigt sei, wenn offensichtlich träge gearbeitet würde. Bezüglich seiner Höhe müsse dieser Leistungszuschlag dem subjektiven Urteil überlassen bleiben, objektiv sei er vorläufig nicht erfaßbar. Aufgabe der Arbeitsphysiologie ist es aber, den Versuch zu machen, auch nach dieser Richtung hin Klarheit zu gewinnen. Denn wie es nach den Forschungsergebnissen des arbeitsphysiologischen Instituts in Berlin beim Handkurbeln eine optimale Zahl von Umdrehungen in der Minute (35) gibt, wie es nach den Fest-

stellungen der Engländer Steffenson und Brown[1]) beim Schaufeln und Hacken eine optimale Hiebzahl pro Minute gibt, so wird sich vielleicht bei unseren landwirtschaftlichen Arbeiten nicht zum wenigsten auch beim Hacken eine optimale Zahl von Hackenschlägen pro Minute mit Hilfe physiologischer Methoden finden lassen. Auch in Pommritz wird in diesem Jahre mit derartigen Feststellungen begonnen. Sollten diese Versuche von Erfolg begleitet sein, so werden wir vielleicht ganz allmählich dem außerordentlich schwierigen Problem der Zuschlagszeiten etwas näher kommen. Denn, wie auch Hesse schon mehrfach in seiner Arbeit betont hat, setzt sich die Zuschlagszeit aus sehr vielen Faktoren zusammen.

Sind wir auch heute noch nicht in der Lage, alle diese Faktoren in ihrem Einfluß auf die Leistung zu erfassen, so ist es doch unbedingt richtig, diejenigen Faktoren, deren Wirkung wir untersuchen können, bei einer Pensumfestsetzung zu berücksichtigen. Wird man deshalb auf das Aufstellen eines Etats — um einen solchen in bezug auf die Leistung handelt es sich ja hier — verzichten, weil noch ein Punkt „Unvorhergesehenes" seine Berücksichtigung finden muß!? Eine richtige Pensumfestsetzung verlangt vorläufig einen gut geschulten Beobachter, der seine Versuchspersonen genügend kennt und deren Arbeitstempo beurteilen kann.

Auf die Schwankungen der Zuschläge von Person zu Person hat auch Hesse[2]) hingewiesen. Es wird darauf bei der Besprechung des nächsten Versuches noch zurückzukommen sein, der gerade diese Frage unter den gewöhnlichen Verhältnissen der Praxis einmal näher untersuchen sollte.

Während die soeben geschilderte Hacke als Links-Rechts-Hacke, wie erwähnt, nur unter ungünstigen Verhältnissen gegeben, im übrigen aber der Maschine überlassen wurde, handelte es sich bei der sogenannten „Buschhacke" oder „Rundhacke", die entweder unmittelbar vor oder nach dem Verziehen gegeben wird, um eine Arbeit, die sich bis jetzt noch nicht der Maschine übertragen läßt. Auch die beste Hackmaschine leistet nur zwischen, nicht aber in den Rübenreihen genügende Arbeit. Diese Hacke wird daher meines Wissens heute noch in allen Zuckerrübenwirtschaften gegeben und hat somit für uns hier die größte Bedeutung.

---

[1]) Siehe Arbeitsphysiologische Studien von Edgar Atzler, Robert Herbst, Gunther Lehmann und Erich Müller. Sonderabdr. aus Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere Band 208, Heft 2, 1925, S. 213: Zitat Steffenson und Brown, Journ. of the roy. army. med. corps 1923.

[2]) Hesse, Die Bestimmung landw. Arbeitsleistungen usw. Berlin, Verlag von Paul Parey. S. 61. Vgl. S. 53 dieser Arbeit.

Wie der Name schon sagt, soll rings um den Busch herum und zwar möglichst dicht gehackt werden, während die Mitte zwischen den Reihen unberücksichtigt liegen bleibt.

Diese Hackmethode wurde von mir im Kr. Hannover eingehend an fünf Versuchspersonen — 3 hiesigen und 2 polnischen Frauen — beobachtet. Jeder Arbeiterin wurde eine Parzelle von der Größe eines halben Morgen = 1250 qm zugewiesen. Als besondere Vergütung wurde lediglich gewährt, daß die Leistung der Einzelnen nicht als Kolonnenakkord, sondern als Einzelakkord gewertet wurde, und ich muß gestehen, daß auf Grund dieses Anreizes fleißig gearbeitet wurde. Trotzdem hatte ich jedoch, rein äußerlich betrachtet, durchaus nicht den Eindruck einer besonderen Ermüdung mit Ausnahme vielleicht bei der Versuchsperson B.

Der Boden war ein schwerer Lehm, der stellenweise als tonig bezeichnet werden konnte. Er war relativ trocken, ohne Kruste, wohl aber mit kleinen, harten Klößen übersät.

Abweichend von meinen bisherigen Ermittlungen legte ich hier bei der Beobachtung der Teilarbeitszeiten nicht die Zeit für fünf Hackenschläge, sondern, da sich der Weg hier genauer messen ließ, die Zeit für das Hacken um drei Büsche zugrunde. Dabei wurde vom äußeren Rande einer Rübe bis zum äußeren Rande der darauf folgenden dritten Rübe gemessen. Diese Weglänge entsprach im Durchschnitt einer großen Anzahl von Messungen 90 cm. Die Ergebnisse sind hier wiederum in einer kleinen Tabelle zusammengestellt, die — an den Zahlen der V. P. A. ausgeführt — in folgender Weise aufgestellt wurde: A. leistete die eben geschilderte Arbeit im Durchschnitt in 0,09 Minuten. Die Ganglänge war bei allen gleichmäßig 73 m. A. würde also zum Hacken einer solchen Länge $\frac{7300}{90} = 81 \times 0{,}09$ Minuten = 7,29 Minuten benötigen. In Wirklichkeit waren aber zum Hacken der 73 lfd. m 7,76 Minuten erforderlich. Das ist ein Unterschied von 0,47 Minuten oder auf den Viertel Hektar umgerechnet von 31,56 Minuten = 6,3 %. Legt man die Zeit für die 73 lfd. m = 7,76 Minuten zugrunde, so ergibt sich pro $^1/_4$ ha ein Zeitbedarf von 8,86 Stunden gegenüber 8,93 Stunden bei Berechnung aus der tatsächlich erzielten Leistung. Das entspricht einem Zeitzuschlag von 0,83 %. Der gesamte Zeitzuschlag (Spalte 7) beträgt 7,2 %, wenn man den aus der Zeit für drei Büsche sich ergebenden Zeitbedarf mit dem aus der tatsächlichen Gesamtarbeit festgestellten vergleicht.

Tabelle 3.

Buschhacke. Gerät: 20 cm breite Hacke mit angeschmiedetem Blatt. Reihenweite 50 cm. Ort: Kr. Hannover. Zeitbedarf in Std. r. Arbzt. für das Hacken von 2500 qm = 5000 laufende Meter.

Vers. Pers.	Berechnet aus der Zeit: für 3 Büsche	für 73 lfd. m	für eine Gesamtarb. 12,5 ar	Zeitzuschlag in %: a. Sp. 2 gegen Sp. 3	a. Sp. 3 gegen Sp. 4	a. Sp. 2 gegen Sp. 4
1	2	3	4	5	6	7
A.	8,33	8,86	8,93	6,30	0,83	7,20
B.	8,33	9,17	9,60	10,00	4,72	15,20
C.	11,11	13,70	16,02	23,40	16,90	44,16
D.	10,18	11,34	12,32	11,30	8,67	20,95
E.	9,26	10,05	10,48	8,50	4,35	13.23

Noch krasser als im ersten Beispiel zeigt die obige Tabelle, daß der Zeitzuschlag, wie auch Hesse in seiner bereits mehrfach erwähnten Arbeit S. 61 sehr richtig betont hat, individuell ganz verschieden sein kann. Bei zwei an sich leistungsfähigen Versuchspersonen, von denen die eine allerdings wechselndem Arbeitswillen unterworfen war, unterschieden sich nach Hesse die Zeitzuschläge um 101,80 %.

Betrachtet man in obiger Tabelle einmal die beiden Gegensätze: Versuchsperson A. mit 7,2 % und C. mit 44,16 %, so wird man sich fragen, worauf dieser große Unterschied beruht. Die Leute waren mit Hilfe des Aufsehers, dem ich gesagt hatte, daß es mir gerade an Gegensätzen läge, ausgesucht. A. war die beste Arbeiterin, C. die schlechteste und zwar war sie als 22jährige Städterin der landwirtschaftlichen Arbeit ungewohnt, nur vorübergehend beschäftigt; ihrer Angabe nach hackte sie im ersten Jahr. Da sie im übrigen kräftig war, so zeigt das Ergebnis zum mindesten, daß das Hacken keine ungelernte Arbeit ist, sondern durchaus Übung verlangt. Daß die Arbeiterin ein an sich recht gutes Gerät hatte, aber, wie gesagt, absolut keine Übung besaß, und außerdem „städtisch" gekleidet war[1]), sei nur nebenbei noch erwähnt. Lassen wir diese V. P. C. ganz außer Betracht, so dürften auch Schwankungen von 7,2—21 % recht erheblich sein, zumal, wenn man bedenkt, daß alle Arbeiter äußerlich fast unter den gleichen Bedingungen arbeiteten, und

[1]) Eingehende Untersuchungen von Prof. Zuntz (siehe Mitteilung der D. L.-G. 1919, Stück 20) haben ergeben, daß die Leistung durch kleine Unbequemlichkeiten in der Kleidung, durch Drücken der Schuhe u. dgl. um 10—30 % herabgedrückt wird.

es ist Hesse unbedingt zuzustimmen, wenn er S. 61 sagt: „Daß wir bei der Wahl der V. P. sehr vorsichtig zu Werke gehen müssen, wenn wir nicht zu wirklichkeitsfernen Leistungen kommen wollen". Es seien daher nur „leistungsfähige und dauernd arbeitswillige Personen" zu Versuchen heranzuziehen.

Andererseits zeigt das Beispiel aber auch, daß selbst, wenn eine Erholungszeit vom Arbeiter vielleicht als „überflüssig" bezeichnet wird doch bei dem besten Arbeiter ein Zuschlag hinzuzurechnen ist. Aber dieser Zeitzuschlag ist, wie das Beispiel der Versuchsperson A. lehrt, scheinbar sehr gering, wenn der Arbeiter ein gutes Gerät hat und vor allem die richtige „geschickte" Handhabung seines Gerätes versteht. „Alle Gelenke des Hackers müssen, wie der militärische Ausdruck sagt, ‚lose' sein. Wer steif steht, den Körper verdreht, nicht das gerade passende Gerät hat u. dgl. m. ermüdet leichter". Diese sehr richtige Erkenntnis hat schon 1908 ein alter Rübenbauer[1]) in seinem Artikel über das Hacken ausgesprochen und ich glaube, daß in unserem Falle die Versuchsperson A. dieser Forderung wohl entsprach.

Was schließlich die im Vergleich zu A. geringe Leistung von D. betrifft, so muß noch betont werden, daß D. in viel zu stark gebückter Haltung arbeitete. Auch habe ich oft beobachtet, daß D. den Oberkörper nicht ruhig hielt, sondern oft längere Zeit auf und ab bewegte. Es ist wohl anzunehmen, daß diese Art des Hackens schneller und stärker ermüdet, doch vermag ich nicht mit Sicherheit den ganzen Unterschied darauf zurückzuführen. Denn auch die Hacke der Versuchsperson D. war mit ihrem Gewicht von 850 g neben einer anderen, die leichteste in dem ganzen Betriebe. Oder sollte letzten Endes das starke Bücken erst auf die Leichtigkeit des Gerätes zurückzuführen sein? Das läßt sich auf Grund dieses Versuches nicht entscheiden. Dazu sind exaktere Methoden erforderlich, vor allem ein und derselbe Arbeiter, der sich mit den verschiedenen Geräten einzuarbeiten hat.

Vergleichen wir nun den Versuch mit dem zuerst geschilderten, so hat auch er letzten Endes dasselbe Ergebnis, d. h. die verschiedenen Leistungen sowie die verschiedenen Zeitzuschläge bei den einzelnen Arbeitern sind von sehr verschiedenen Faktoren abhängig, deren genauere Untersuchung unbedingt lohnend wäre, denn es ist für jede Kolonnenarbeit hinlänglich bekannt, daß das Arbeitstempo sich im allgemeinen nicht nach dem besten Arbeiter zu richten pflegt.

---

[1]) Damm, „Über das Hacken". D. L. Pr. 1908, S. 485.

b) Das Verhacken oder Verhauen.

Das Verhacken oder Verhauen der Rüben wird bekanntlich als eine erleichternde Vorarbeit für das Vereinzeln gedrillter Rüben angesehen. Hier kommt es daher darauf an, jeden Hackenschlag so dicht an den anderen zu reihen, daß ein möglichst kleiner Busch stehen bleibt, andererseits ist aber auch wiederum bei lückigem Bestande dafür zu sorgen, daß der Abstand zwischen zwei Pflanzen nicht zu groß wird. Dazu gehört aber nicht nur ein geübtes Auge und eine ruhige sichere Hand, sondern vor allem Aufmerksamkeit und Verständnis. Richtiges Verhacken ist eine große Kunst, die, obwohl sie vielleicht mancher Arbeiter oder Arbeiterin wohl versteht, doch selten exakt ausgeführt wird. Eine solche Arbeit läßt sich nur sehr schwer im Akkord ausführen. Denn selbst, wenn die Frauen eventuell später dieselben Parzellen verziehen müssen, so werden sie vielleicht die Büsche klein genug hacken, aber es wird ihnen bei dem schnellen Hacken nicht darauf ankommen, ob ein Busch mehr oder weniger stehen bleibt. Im Gegenteil, am letzteren haben sie das größere Interesse im Hinblick auf die kommenden Akkordarbeiten, und der Besitzer hat das Nachsehen. Man sollte daher im Tagelohn verhacken lassen, dabei aber, wie es z. B. in dem Betriebe des Herrn Wagner in Staschwitz geschieht, die Leute einzeln in Abständen aufstellen, damit sie möglichst wenig miteinander reden und sich gegenseitig nicht stören.

Leider hatte ich auf meiner Reise nur eine einzige Gelegenheit, diese schwierige Arbeit, die unbedingt gelernt und geübt sein will, genauer zu beobachten. Dies geschah im Kreise Helmstedt, wo die Rüben im Einzelakkord verhackt wurden. Aber auch hier war das Verhacken im allgemeinen bereits beendet, so daß nur bei einer Versuchsperson — einer hiesigen Frau — noch nachfolgende Leistungszahlen ermittelt werden konnten.

Der Boden war ein sandiger Lehm und die Höhe der Rübenpflanzen betrug 4–5 cm. Als erste Hacke war bis zum Zeitpunkt der Besichtigung nur eine Maschinenhacke gegeben, die einen 12 cm breiten Streifen, in dessen Mitte die Pflanzen standen, unbearbeitet liegen gelassen hatte. Dieser Streifen zeigte an der Oberfläche eine Kruste, die immerhin als störend bezeichnet werden kann.

Aus einer Reihe von Beobachtungen ergab sich als Durchschnittszeit für 5 Hackenschläge (= 1,33 m) eine Zeit von 0,07 Min. In der Minute reiner Arbeitszeit hätten dementsprechend 71 Hackenschläge oder 19 lfd. m geleistet werden müssen. Um 118 lfd. m zu hacken, wären

441 Hackenschläge = 6,17 Min. notwendig. Tatsächlich wurden diese 118 lfd. m jedoch in 7,25 Min. gehackt. Es wären also zu je 6,17 Min. noch 1,08 Min. hinzuzurechnen. Das entspricht einem Zeitzuschlag von 17,60%. Bei 9 Stunden = 540 Min. reiner Arbeitszeit sind dementsprechend zu leisten $540 - (5{,}4 \times 17{,}6) = 445 \times 19$ lfd. m = 8455 lfd. m oder bei 41 cm Drillweite 3466 qm, die auch tatsächlich gehackt wurden.

Schließlich sei an dieser Stelle auf die Zusammenstellung der Leistungszahlen im Anhang verwiesen, wobei besonders beachtlich ist, daß die dort angegebenen Zahlen relativ gleichmäßig sind.

Ganz allgemein geht aus der Übersicht im Anhang hervor, daß man bei den dort wiedergegebenen Methoden die Leistungsangaben am zweckmäßigsten in laufenden Metern (Spalte 4) machen sollte. Es entspricht das ganz der Rechnungsweise des Praktikers, d. h. insbesondere des Arbeiters, der im allgemeinen nach Reihen zu rechnen pflegt. Namentlich bei Verwendung des Pensumprämienlohnes wäre es verfehlt, wollte man von dem Arbeiter etwa ein Pensum von 1,5 a oder von 150 qm pro Stunde verlangen und für je 50 qm mehr eine Lohnstunde vergüten. Darunter kann sich der Arbeiter nichts vorstellen. Vielmehr wird man die Leistung eines halben Tages in laufenden Metern zu berechnen und diese durch die entsprechende Ganglänge zu dividieren haben, um so beispielsweise dem Arbeiter bei einer Ganglänge von 30 m ein Pensum von 32 Reihen für den halben Tag = 4 Stunden aufzugeben und ihm für je 4 weitere Reihen eine Prämie von einer Lohnstunde zu gewähren.

c) Das Verziehen.

Das Verziehen gehört zu den wichtigsten und gleichzeitig auch schwierigsten Arbeiten in der Rübenpflege; zu den wichtigsten, da es darauf ankommt, die Rübe so schnell als möglich von allen überflüssigen „Miteffern" zu befreien, zu den schwierigsten, weil sie eine nicht unerhebliche Geschicklichkeit des Arbeiters und strengste Aufmerksamkeit des Aufsichtspersonals voraussetzt.

Da es bei dieser Arbeit auf ganz besondere Schnelligkeit der Arbeitsausführung ankommt, so sei an dieser Stelle kurz des Problems der Reihenweite unter dem Gesichtswinkel der Arbeitsersparnis gedacht. Es ist geradezu erstaunlich, wie große Unterschiede man darin finden kann, wenn man einmal mit einem Zollstock bewaffnet eine Anzahl Rübenschläge näher betrachtet. Ich habe auf meiner Studienreise Drillweiten von 35—80 cm in den verschiedensten Variationen gefunden (von 60

bis 80 cm allerdings nur in Anbauversuchen). In den Reihen variierte die Entfernung von Rübe zu Rübe zwischen 20—40 cm. Wenn ein Landwirt von Schädlingen (besonders vom Drahtwurm) so heimgesucht wird, daß er froh ist, bei enger Drillweite einen auch nur einigermaßen leidlichen Bestand zu erhalten, so kann man sein enges Drillen wohl verstehen, desgleichen wenn er durch einen alten Vertrag mit seiner Zuckerfabrik an eine bestimmte Reihenweite von 35—37 cm gebunden ist. Derartige Anbauvorschriften der Zuckerfabriken basieren jedoch auf alten früheren Anschauungen, die mit den neueren Forschungsergebnissen nicht mehr in Einklang stehen und daher zeitgemäßeren weichen sollten! Wer aber unter den heutigen Verhältnissen über zu hohen Arbeitsbedarf beim Zuckerrübenbau klagt, dabei fest an der althergebrachten Methode klebt, der sollte lieber einmal den Bleistift zur Hand nehmen, um leicht zu erkennen, daß schon bei einer Reihenweite von 50 cm gegenüber 43 cm auf einem Viertel Hektar 813 lfd. m, gegenüber 35 cm sogar 2143 lfd. m weniger gehackt, verzogen und gerodet zu werden brauchen. Bei einer Anbaufläche von 25 ha würde das insgesamt 81300 bezw. 214300 lfd. m ausmachen. Bedenkt man, daß beim Verziehen die Leistung eines Kindes pro Stunde reiner Arbeitszeit unter normalen Bedingungen in der Kolonne rund 310 lfd. m beträgt, so wären zur Bewältigung der Mehrarbeit rund 260 bezw. 700 Std. erforderlich, was bei 8 Std. r. Arbzt. 32 bezw. 87 Kindertage betragen würde. (Außerdem sei auf die Unterschiede in der Leistung bei den einzelnen Methoden in der Übersicht im Anhang hingewiesen.) Wieviel nutzbringender könnte diese Arbeitszeit verwandt werden, wenn man die Rüben, wie es in dem Betriebe des Herrn Wagner, Staschwitz, geschah, sofort nach Beendigung des Verziehens von den besten Kindern noch einmal nachverziehen ließe. Denn dadurch erspart man nicht nur den Frauen bei der darauffolgenden Hacke viel mühsames Bücken, sondern hat auch, wie die nachfolgende Übersicht zeigt, eine viel sichere Gewähr, daß die Rübe tatsächlich vereinzelt ist.

Betrieb	Reihenweite	Standweite	auf 100 Rüben entfallen[1]) Doppelrüben	Nachwuchs
Hofgeismar	41	28	7	6
Hannover	50	33	4	4
Helmstedt	43	28	8	10
Halle	42	27	10	6
Zeitz	50	25	0,3	3

[1]) Die Zahlen sind in der Weise ermittelt, daß mehrere Male aus verschiedenen weit voneinander gelegenen Reihen jeweils insgesamt 100 Rüben abgezählt wurden.

Was bei dieser Arbeit die Aufteilung in ihre einzelnen Grundbestandteile betrifft, so ist Ries unbedingt zuzustimmen, wenn er sagt, daß sie sich mit unseren Hilfsmitteln nicht durchführen läßt. Zwar ist es mit einer in 100 Teile = 1 Minute geteilten Stoppuhr an sich möglich, den Gesamtvorgang für einen einzelnen Busch festzustellen. Aber die Größe der einzelnen Büsche und somit die zum Verziehen erforderliche Zeit ist derartig verschieden, daß sich aus den Zahlen ein Mittelwert nicht berechnen läßt.

Als Durchschnittsleistung eines Kindes in der Kolonne von 35 Kindern, die ein Beamter und der Führer des zum Transport der Kinder benötigten Lastautos zu beaufsichtigen hatte, wurde unter günstigen Bedingungen (d. h. lockerer Boden, gleichmäßiger Bestand) eine Leistung von 310 lfd. m je Stunde reiner Arbeitszeit in dem hannoverschen Betriebe ermittelt. Außerdem wurden noch einige besonders geübte Kinder, denen für schnelles und gutes Verziehen eine Prämie in Aussicht gestellt worden war, in Einzelarbeit beobachtet, wobei eine Leistung von 420 lfd. m je Stunde reiner Arbeitszeit festgestellt wurde. Das ist eine Mehrleistung von rund 35%. Wird auch trotz dieser erheblichen Mehrleistung niemand den Versuch machen, die Kinder in Einzelarbeit auf dem Schlag zu verteilen, so lassen die Zahlen immerhin den Schluß zu, daß die Gesamtleistung nicht unerheblich gesteigert werden kann, wenn man nie mehr als 15 bis 20 Kinder in einer Reihe zusammen arbeiten läßt und sie vor allem nach Tüchtigkeit und Geschicklichkeit gruppiert. Warum aber sieht man in den Großbetrieben so häufig noch Kolonnen von 70 Kindern, deren Leistungsfähigkeit naturgemäß ganz verschieden ist, in einer langen Reihe?

Wir verlassen damit die Rübenpflanzenpflege und wenden uns nunmehr der Ernte zu.

3. Leistungsstudien bei der Rübenernte.

a) Allgemeines.

Die bei der Zuckerrübenernte erforderliche Handarbeit, wie wir sie heute noch in den meisten Rübenwirtschaften antreffen, stellt sehr hohe Anforderungen an die Körperkraft und Ausdauer der Arbeiter. Ja, man kann wohl sagen, daß sie zu den schwersten landwirtschaftlichen Arbeiten überhaupt, wenigstens soweit Frauenarbeit in Betracht kommt, gehört, zumal sie häufig durch Witterungseinflüsse sehr ungünstig beeinflußt werden kann. Nicht immer haben wir einen relativ so günstigen Herbst

wie im Jahre 1924. Drängt die Arbeit aber sehr: sollen die Rüben nicht einregnen oder einfrieren, so wird es immer darauf ankommen, am einzelnen Arbeitstag möglichst viel zu leisten. Die Erfahrung namentlich der letzten Jahre hat aber gelehrt, wie ungeheuer schwierig und langwierig in einem solchen Falle das Arbeiten mit städtischen Arbeitslosen ist (den Ärger noch gar nicht mitgerechnet). Jedoch ist das nicht zu verwundern, denn eine Arbeit wie das Rübenroden verlangt — soll anders sie schnell von der Hand gehen — unbedingt nur tüchtige und arbeitsfreudige Landarbeiter, wie sie für einen leistungsfähigen Landwirtschaftsbetrieb eben unentbehrlich sind.

Das erste Mittel aber, um sich solche Arbeiter heranzuziehen oder, wo sie noch vorhanden, zu erhalten, ist die Schaffung der günstigsten Arbeitsbedingungen von seiten der Betriebsleitung. Denn je schwerer eine Arbeit ist, desto mehr ist sie abhängig von den Arbeitsbedingungen wie Boden, Gerät, Methode, desto mehr vermag andererseits aber auch eine günstige Gestaltung aller dieser Faktoren die Leistungen zu steigern.

Zu der fast überall angewandten Akkordarbeit vereinigen sich im allgemeinen 2 oder mehrere Leute, um in sogenannten „Paschs“[1]) nicht etwa, wie es früher gelehrt wurde (s. Briem, Der praktische Zuckerrübenbau 1895, S. 425), eine möglichst weitgehende Arbeitsteilung eintreten zu lassen, sondern vielmehr um als Rotte im Rottenakkord zu arbeiten. Denn es scheint hier die immer wiederkehrende Abwechselung der Einzelarbeiter die Arbeitsleistung nur günstig zu beeinflussen.

Für die genauere Ermittlung der Arbeitsleistungen ist diese Gruppenbildung natürlich nicht von Vorteil. Denn es ist auf diese Weise nicht möglich, Einzelleistungen zu ermitteln.

Der Gesamtarbeitsvorgang läßt sich zergliedern in:

1. Aufnehmen der Rüben,
2. Köpfen „ „
3. Zusammentragen der Rüben,
4. Anräumen und Bedecken der Miete mit Blatt,
5. Blätter in Haufen zusammenbringen.

b) Das Aufnehmen der Rüben.

Im großen und ganzen lassen sich vier verschiedene Arten des Rodens der Rüben unterscheiden. Die am meisten gebräuchliche Art ist das Ausmachen mit einer zweizinkigen Gabel, dem sogenannten „Gribbel“ oder „Stecher“.

[1]) Pasch (nach Meyer) = niederdeutsch: „gleiches Maß habend“, „passend“.

Daneben kommt in manchen Gegenden das Aufnehmen mit Rübenhebern in Frage. Charakteristisch war dies geradezu in der Gegend von Halle, wo schon das infolge des Zertretens der Blätter durch die Zugtiere mehr oder minder grüne Aussehen der abgeernteten Felder darauf schließen ließ.

Ferner ist hier als dritte Methode die neuere, aber in letzter Zeit vielfach genannte Art des Rodens zu erwähnen, bei der die Rüben nach vorheriger Beseitigung des Blattes entweder mit gewöhnlichen Rodepflügen angehoben und dann mit einem dreizinkigen Haken (von der Form des Misthakens) heraus-„gekratzt" werden oder aber mit einem besonders konstruierten Rodepflug (Pommritz) gleich an die Oberfläche gebracht werden.

Daß schließlich auch wenigstens in Wirtschaften mit über 100 ha Rübenfläche die Rodemaschine z. B. die Siederslebener Maschine mit Seilzug immer mehr an Bedeutung gewinnt, soll nicht unerwähnt bleiben.

Bezüglich des Handrodens muß betont werden, daß die Leistung hier außer vom Boden und Wetter wesentlich von der verwandten Methode, aber auch von der mehr oder minder geschickten Handhabung des Gerätes abhängig ist. Die am meisten gebräuchliche Methode des Aufhebens hier bis ins Kleinste zu schildern, erübrigt sich, weil sie fast in allen über praktischen Rübenbau speziell erschienenen Arbeiten eingehend erörtert ist.[1]) Ob jeweils nur zwei oder mehr Reihen zugleich gerodet werden, ob die gerodeten Rüben in „Langreihen" oder in Haufen zusammengelegt werden, richtet sich im allgemeinen darnach, wie der betreffende Arbeiter es gerade gelernt hat. Nur wo zum Köpfen die bekannten Rübenbeile verwandt werden, werden im allgemeinen jeweils nur zwei Reihen gerodet und zu „Langreihen" zusammengelegt.

Zwar habe ich Gelegenheit gehabt, eine große Anzahl verschiedener Methoden in den einzelnen Gegenden zu beobachten und doch lassen sie einen exakten Vergleich untereinander nicht zu. Denn die äußeren Bedingungen wie Boden und vor allem Wetter waren derart verschieden, daß sich beispielsweise Unterschiede von 202,60 Minuten im Kreise Hannover und 368,00 Minuten im Kreise Helmstedt für das Roden von 6,25 a je zwei Mann ergaben. Will man Vergleiche anstellen, so muß es in derselben Wirtschaft und einzig und allein mit denselben Leuten geschehen. Dies war mir aber nur in einem einzigen Betriebe im Kreise Hannover möglich und zwar wurde hier verglichen:

[1]) Es sei hier nur an die bekannten Bücher von Fühling, Knauer und Briem erinnert.

„Roden mit zwei- bis dreimaligem Abklopfen der Rüben am Heber" und „Roden ohne Abklopfen," ein Vergleich, der in jeder Rübenwirtschaft, wo die Rüben im Akkord herausgenommen werden, unbedingt einmal nachgeprüft werden sollte.

In unserem Falle war die ortsübliche Methode das „Roden ohne Abklopfen". Sie hatte sich allmählich eingebürgert, weil das „Roden mit Abklopfen" eine zu strenge Aufsicht verlangt, die im Großbetrieb bisweilen nicht in dem Maße ausgeübt werden kann. Den Anlaß, diesen Versuch einmal durchzuführen, gaben mir kleine Differenzen zwischen Landwirtschaftsbetrieb und Zuckerfabrik wegen der Schmutzprozente, eine Erscheinung, die man wohl bei allen Zuckerfabriken findet.

Zwei unmittelbar nebeneinander liegende, 665 qm (= 1/4 hann. Morgen) große Parzellen, wurden nacheinander von 4 kräftigen Arbeiterinnen polnischer Nationalität gerodet.

Der Boden war ein toniger Lehm mit ziemlich hohem Feuchtigkeitsgehalt. Das Wetter war sonnig, ja gegen Mittag warm. Es wurden je zwei Reihen gerodet und zu einer Langreihe zusammengelegt.

Eine Teilzeitbeobachtung zur genaueren Untersuchung der Arbeitsmethode würde hier in folgender Weise anzustellen sein:

1. Zeit für das Roden einer Rübe (gemessen vom Ansetzen des Gribbels bis die Rübe liegt),
2. Zeit für das Abklopfen der gerodeten Rübe (gemessen vom Anheben der Rübe, wiederum, bis die Rübe liegt).

In dieser Weise wurden tatsächlich Messungen vorgenommen, um festzustellen, in welchem Verhältnis das Abklopfen zum eigentlichen Roden steht. Jedoch stellte sich bald heraus, daß die Einzelzeiten viel zu kurz waren, als daß sie mit Hilfe der Stoppuhr exakt hätten ermittelt werden können. Konnten daher die gewonnenen Zahlen nicht verwertet werden, so war bei der eingehenden Beobachtung doch auch beim Rübenroden eine bekannte Erscheinung festzustellen, daß sich der menschliche Körper bei allen sich ständig wiederholenden Arbeiten auf ein gewisses rhythmisches Tempo einstellt. Dieses Tempo suchten die Arbeiter stets möglichst lange durchzuhalten, was ihnen beim Roden ohne Abklopfen im allgemeinen gelang. Anders wurde die Sache, wenn das Tempo durch eine andere Arbeit — das Abklopfen — unterbrochen wurde, die im Vergleich zur ersten nur wenig Kraft beanspruchte. Jetzt entstand regelmäßig nach jeder Rübe eine Pause, die ganz verschieden lang war. Hatte der Arbeiter erst mit Abklopfen begonnen, so pflegte es schnell und relativ gleichmäßig zu gehen. Die Verzögerung trat also — soweit meine Beobachtungen diesen Schluß

lassen — weniger durch das Abklopfen als solches, als vielmehr durch die Unterbrechung des Arbeitstempos ein. Das scheint mir aber der Grund zu sein, weshalb das Roden mit Abklopfen vom Akkordarbeiter so ungenügend ausgeführt wird. Absichtlich habe ich diese Dinge hier etwas weiter ausgeführt, da eine genauere Feststellung für die Frage, ob man die Rüben unter allen Verhältnissen abklopfen lassen soll oder nicht, von Bedeutung ist. Denn es wird letzten Endes darauf ankommen, welches der größere Vorteil ist, eventuell lieber ein paar Prozent Schmutz mehr zu haben, dafür aber die Leistung erheblich zu steigern, oder auf eine höhere Leistung zugunsten der Sauberkeit der Rüben zu verzichten.

Damit kehren wir wieder zu unserem Versuch zurück. Das Ergebnis hinsichtlich der Leistungen war folgendes: In Parzelle I also, mit Abklopfen, wurden die Rüben in 107 Minuten gerodet, was einem Zeitbedarf von 26,80 Stunden pro $^1/_4$ ha entspricht.

Für Parzelle II, ohne Abklopfen, wurde dagegen nur eine Zeit von 73,73 Minuten (= einem Zeitbedarf von 18,50 Stunden pro $^1/_4$ ha) benötigt.

Dabei handelt es sich natürlich lediglich um das Aufheben und Hinlegen der Rüben. Da die Zeiten für die übrigen Arbeiten relativ gleich sind, so ergibt sich, daß das Aufnehmen allein im ersten Falle an der Gesamtarbeit mit 66 %, im zweiten dagegen nur mit 57,5 % beteiligt ist. Das heißt, die beim Aufnehmen stärker beanspruchten Muskeln haben im letzten Falle bedeutend mehr Zeit, sich zu erholen, als im ersteren. Eine günstige Verteilung der Arbeit, sowie vor allem richtige Pausen, sind aber von um so größerer Wichtigkeit, je schwerer die Arbeit ist. Sehr richtig betont Seedorf daher in seiner Landarbeitslehre:

„Ganz besonders muß geachtet werden auf die richtigen Pausen, deren Häufigkeit und Länge von der Art und Schwere der Arbeit abhängig ist."

Bezüglich der Schmutzprozente hatte der Versuch folgendes Ergebnis. Gewicht sowie die Schmutzprozente wurden in der Fabrik ermittelt und sind im folgenden einander gegenübergestellt:

Parzelle	Gewicht Br. kg	Gewicht T. kg	Gewicht N. kg	Schmutz %	Reinrüben Ztr.	Auf 50 Ztr. Schmutzrüben entfallen Reinrüben
1	2	3	4	5	6	7
I	4250	1440	2810	26	41,59	37
II	4650	1740	2910	36	37,25	32

Wir ersehen aus diesen Zahlen, daß nicht nur die Schmutzprozente durch das Abklopfen um 10 % herabgedrückt wurden, sondern daß auch der Bodenrückstand des Wagens der Parzelle I um 6 Ztr. niedriger war, als der des Wagens von Parzelle II. Weiter aber läßt sich daraus folgern, daß jeder Wagen mit auf die übliche Weise gerodeten Rüben mindestens $6 + 5 = 11$ Ztr. völlig nutzlos zu befördern hat. Man bedenke, wieviel Kraft auf diese Weise unnütz verschwendet wird, denn auch die 11 Ztr. müssen jeweils auf- und abgeladen und außerdem vielleicht noch viele Kilometer befördert werden.

Bezüglich der Arbeitsweise bei dem Aufnehmen mit dem Gribbel sei an dieser Stelle noch eines in der Praxis namentlich bei unseren hiesigen Arbeitskräften oft beobachteten kleinen Fehlers besonders gedacht. Sehr häufig beobachtet man nämlich eine falsche Aufstellung bei der Arbeit, so daß die Rüben „über die Hand" geworfen werden müssen. Ganz abgesehen davon, daß das Roden auf diese Weise nicht gerade bequemer wird, kann die Rübe meist nicht so gelegt werden, wie es für das nachfolgende Köpfen der am Boden liegenden Rüben mit dem Beil notwendig wäre. Stellt man sich so auf, daß der linke Fuß (des Linkshänders) neben der zu rodenden Rübe steht, so kann die linke Hand bereits beim Einstechen des Gribbels bezw. unmittelbar nach dem Einstechen das Rübenblatt gut umfassen und nach dem Anheben die Rübe gerade vor sich niederlegen.

Als eine weitere hinsichtlich ihres Handarbeitsbedarfs relativ günstig zu beurteilende Methode muß hier die im Hallenser Betriebe von uns beobachtetete Art des Rodens kurz charakterisiert werden, die in dem Betrieb durch Güterdirektor Lüders eingeführt war.

Zunächst handelt es sich dabei um gehobene Rüben. Das Anheben geschah mit dem bekannten zweireihigen Siedersleber Rübenheber, der mit 4 Ochsen bespannt war. Die Geschwindigkeit dieses Hebers, der von einem Ochsentreiber und einem Mann bedient wurde, betrug nach mehrfachen genauen Ermittlungen des Herrn Lüders, deren Ergebnis mir freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, in dem dortigen milden humosen Lehmboden pro Stunde 1,86 km. Rechnet man jedoch noch die Wendezeiten usw. hinzu, so ergibt sich eine Geschwindigkeit von 1,54 km pro Stunde. Das entspricht bei einer Reihenweite von 42 cm einem Zeitbedarf von insgesamt 3,86 oder rund 4 Ochsengespannstunden pro $^1/_4$ ha. Wenn in Pommritz in bedeutend schwererem festem Boden nur eine Geschwindigkeit von 1,19 km pro Stunde (inkl. Wendezeiten), d. i. ein Zeitbedarf von 5 Ochsengespannstunden pro $^1/_4$ ha, bei gleicher Reihenweite erzielt wurde, so zeigt das Beispiel wiederum, daß es un-

bedingt erforderlich ist, bei allen Leistungszahlen die Bedingungen, unter denen sie gewonnen wurden, möglichst bis ins kleinste anzugeben, und daß es selbstverständlich auch für Gespanne völlig unmöglich ist, allgemein gültige Leistungsnormen aufzustellen. Denn es ist auch fernerhin noch zu berücksichtigen, daß die Zahlen in Pommritz bei einer Ganglänge von 200 m ermittelt sind, während man in den Hallenser Betrieben im allgemeinen wohl mit einer Ganglänge von mindestens 500—800 m zu rechnen hat.

Das Aufnehmen selbst geschah in folgender Weise. Es wurden, wie nebenstehende Fig. 1 der Abb. 13 zeigt, jeweils an eine Gruppe

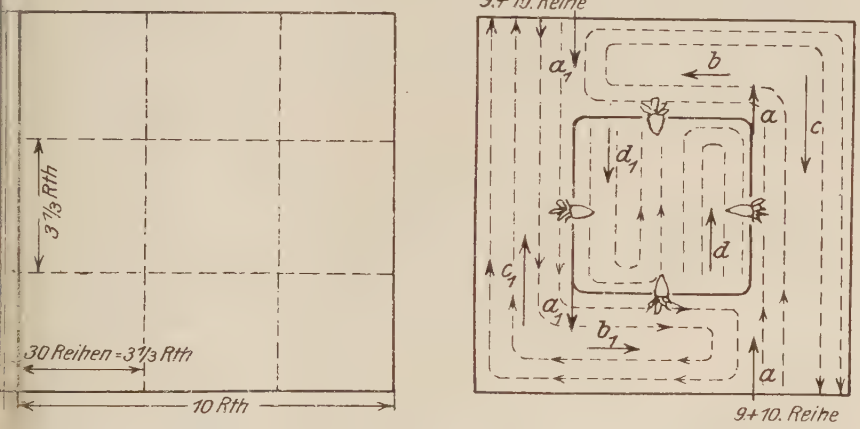


Fig. 1. Fig. 2.

Abb. 13. Arbeitsweise beim Aufnehmen der Rüben nach der „Hallenser Methode".

bezw. hier auch Einzelarbeiter) 100 Quadratruten = 1413,75 qm große Teilstücke ausgegeben, die diese ihrerseits wiederum in neun kleine Parzellen zu teilen hatten. Eine solche Parzelle war 30 Reihen = 12,60 m breit und 12,50 m lang. Jeder Arbeiter nahm zunächst zwei Rüben auf, klopfte sie gegeneinander ab, zog wiederum zwei auf, um alle 4 nach abermaligem Abklopfen zu einem starken Ring (die Rübe nach innen) zusammenzulegen. Die Reihenfolge des Aufnehmens durch zwei Arbeiter (a und a 1) ist aus Fig. 2 der Abb. 13 ersichtlich. Eine solche Parzelle wurde von zwei polnischen Arbeiterinnen aufgenommen in 25,50 Min. Jedoch war diese Leistung nach Angabe der Leute besonders hoch. Sie schienen sich infolge der Beobachtung sehr anzustrengen. Der weitere Verlauf der Arbeit bei dieser Methode — es sei an dieser Stelle gleich kurz gesagt — war folgender: die mit der Sichel geköpften Rüben wurden

in der Mitte des Ringes zu einer Miete zusammengeworfen, um schließlich mit dem ringsherum liegenden Blatt bedeckt zu werden.

Ganz besondere Beachtung verdient schließlich in der Jetztzeit, wo ja der gesamte Hackfrucht- insbesondere der Zuckerrübenbau ins Wanken zu geraten droht, wo die Not der Zeit uns heute mehr denn je zwingt, selbst den geringsten Vorteil hinsichtlich der Ersparnis von teueren Handarbeitskräften auszunutzen, eine Erntemethode, bei der durch wesentliche Erleichterung der Handarbeit die Leistung ganz bedeutend gesteigert

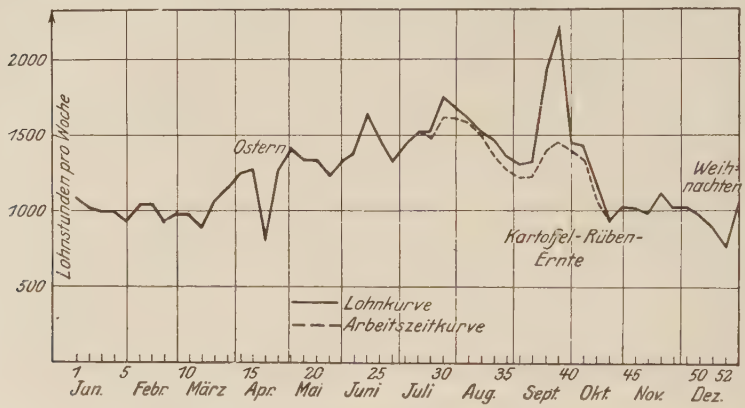


Abb. 14. Arbeitskurve des Ritterguts Pommritz von 1924.

wird, wie z. B. das Pommritzer Ernteverfahren. Trotz einiger Mängel, die das Verfahren bisher für bestimmte Boden- und Witterungsverhältnisse hatte und zum Teil vielleicht auch jetzt noch hat, liegt seine große betriebswirtschaftliche Bedeutung darin, daß es eine durch den Zuckerrübenbau bedingte Arbeitsspitze, wie die in Abb. 14 dargestellte Arbeitskurve zeigt, sehr gut auszugleichen vermag.

Das Verfahren selbst ist namentlich im verflossenen Jahre so häufig Gegenstand der Erörterung in Zeitschriften und Vorträgen gewesen, daß ich mich an dieser Stelle ganz kurz fassen kann. Nach vorheriger Beseitigung des Blattes mittels einer Köpfhacke oder -schippe, worauf wir im Abschnitt über das Köpfen noch zurückzukommen haben, werden die Rüben durch einen eigens konstruierten Hebepflug ausgehoben. Dabei ergab sich bisher noch der Nachteil, daß zuviel Rüben durch die Tritte der Zugtiere wieder in den Boden eingedrückt wurden, zumal sie noch nicht genügend an die Oberfläche kamen. Dieser Nachteil ist dadurch fast völlig behoben, daß ein paar Zustreicher bereits Boden in die Pflugfurche bringen, bevor die Rüben von der Gabel des Pfluges

herunterfallen. Wesentlich ist ferner, daß die Zustreicher derart angebracht sind, daß die Rüben nach dem Anheben noch vollkommen in Reihen liegen. Somit können sowohl jeweils das eine Zugtier des Pfluges, als auch die Zugtiere der nachfolgenden Reinigungsegge zum mindesten bei einer Reihenweite von 50 cm gut zwischen den Reihen gehen.

Die Geschwindigkeit des von 2 Pferden gezogenen Rodepfluges, dessen Zugkraftbedarf bei richtiger Einstellung ungefähr der eines Sackschen Einscharpfluges (bei 16 cm Tiefgang) entspricht, beträgt inkl. Wendezeiten auf mittelschwerem Lößlehmboden 2 km pro Stunde und somit der Zeitbedarf für $^1/_4$ ha $2^1/_2$ Pferdegespannstunden. Für die dem Pfluge folgende Reinigungsegge, eine gewöhnliche Wiesenegge mit langen stumpfen Zinken auf der einen Seite, ist es von Wichtigkeit, daß sie, um eine gute Rubbelwirkung zu erzielen, mit einer Ganggeschwindigkeit von mindestens 3 km pro Stunde fortbewegt wird.

c) Das Köpfen der Rüben.

Bei dem Köpfen der Rüben haben wir es zum erstenmal in der Zuckerrübenkultur mit einer Arbeit zu tun, die vom Boden so gut wie gar nicht und auch von dem Wetter längst nicht in dem Maße abhängig ist, wie etwa das Aufnehmen. Richtiges Köpfen verlangt vom Arbeiter eine Eigenschaft, die in der Hauptsache auf Übung beruht, d. i. Treffsicherheit. Denn macht man die Köpfe zu klein, so bleiben bekanntlich die Blattansätze oder Teile derselben an der Rübe zurück, die von der Fabrik beanstandet werden, wird dagegen zuviel abgehackt, so entstehen Verluste am Rübengewicht. Das letztere ist zwar dort von geringer Bedeutung, wo das Blatt frisch oder gesäuert im eigenen Viehstall verfüttert wird. Wer das Blatt aber in einer genossenschaftlichen Trockenanlage trocknen läßt, wird selten die großen Köpfe, das Wertvollste des ganzen Produkts, wieder zu sehen bekommen.

Nun ist aber Treffsicherheit nicht lediglich von Übung oder Veranlagung abhängig. Hier kommt dem Gerät des Arbeiters dieselbe Bedeutung zu, wie etwa dem zielsicheren Gewehr des Schützen. Je weniger die Arbeitsleistung von den äußeren Bedingungen wie Boden und Wetter abhängig ist, um so mehr wird sie durch das Gerät, die Methode und die Arbeitsweise sowie den Menschen selbst bedingt. Ganz besonders gilt das für das Köpfgerät, wie jeder bestätigen wird, der selbst einmal die 10 oder 20 in einem einzigen Betriebe vorhandenen Typen von Abhackmessern durchprobiert hat.

Die Qualität der Arbeit läßt sich zwar relativ leicht nachprüfen, indem man häufig zählt, wieviel von 100 Rüben fehlerhaft abgehackt sind. Es ist das ein einfaches Mittel zur Kontrolle, das der praktische Beamte vielmehr anwenden sollte, um eventuell für geringe Prozente eine gewisse Prämie zu gewähren. Er wird erstaunt sein, zu welchen Zahlen er bei gewissenhafter Durchführung kommen wird.

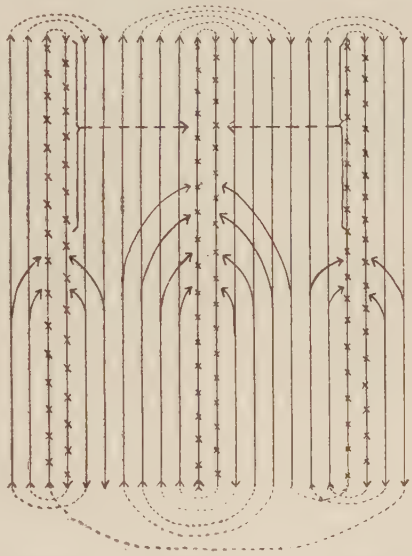
Anders dagegen ist es mit dem Einfluß des Gerätes auf die Leistungen. Denn hier kommt es darauf an, ein gutes Gerät mit einem minder geeigneten zu vergleichen. Das Schwierigste wird dabei sein, eine geeignete Versuchsperson zu finden, da der Versuch an einem und demselben möglichst objektiven Arbeiter durchgeführt werden muß, und das ist unter den gewöhnlichen Verhältnissen der Praxis eben kaum möglich.

Die bereits in dem Abschnitt über die Geräte geschilderten Köpfgeräte bedingen selbstverständlich auch verschiedene Methoden des Köpfens, denen wir uns im folgenden zuwenden wollen. Wenn wir bei einer solchen Betrachtung zu großen Unterschieden in der Leistung kommen so ist wohl zu beachten, daß die Zahlen außerdem unter verschiedenen Witterungsverhältnissen usw. gewonnen sind. Immerhin wird gerade beim Köpfen der Hauptgrund für Leistungsunterschiede in der Methode zu suchen sein.

Erheblich einfacher als beim Aufheben der Rübe gestaltet sich beim Köpfen die Teilzeitbeobachtung. Bei der Einfachheit der Arbeit und der relativen Gleichmäßigkeit des Materials läßt sich das einmal begonnene Tempo im allgemeinen bis zu Ende durchführen und eine Teilzeitbeobachtung, wie das Abhacken von 5 Rüben, die sich mit der Stoppuhr gut ermitteln läßt, ergibt sehr gleichmäßige Werte. Trotzdem sind auch hier die Zuschlagszeiten ganz verschieden.

Alle vornehmlich durch das Gerät bedingten verschiedenen Methoden des Köpfens haben ihre Vor- und Nachteile. Während bei der einen Methode dadurch, daß die in Langreihen zusammengelegten Rüben liegend mit dem Beil oder Spaten geköpft werden, an reiner Köpfzeit gespart wird, wird bei einer anderen Methode, wenn die mehr in Haufen beieinander liegenden Rüben mit der Rübensichel geköpft werden und somit einzeln durch die Hände des Arbeiters gehen müssen, bei dem Zusammentragen der Rüben ein Zeitgewinn dadurch erzielt, daß die Rüben entweder bereits beim Köpfen sämtlich in eine Miete zusammengeworfen werden (wie bei der Hallenser Methode) oder doch bereits in kleine Haufen geworfen werden und somit beim Zusammentragen nicht einzeln aufgelesen zu werden brauchen, sondern mit der Rübengabel in die Trage gebracht

werden können. Auch das Blatt liegt bei dieser Methode bereits meist in Haufen oder doch so dicht beieinander, daß das Zusammenmachen der Blätter weniger Zeit beansprucht. Die Einzelarbeiten sind also eigentlich nicht voneinander zu trennen, zu mindestens nicht untereinander vergleichbar. Es darf bei verschiedenen Methoden nur die Gesamtarbeit: „Roden eines Viertel Morgen = 6,25 a oder $^1/_4$ ha fix und fertig" verglichen werden, der im Anschluß an die Besprechung der Einzelarbeiten noch durchgeführt werden soll.



Die punktierten Pfeile deuten die Reihenfolge, in der die Reihen geköpft werden, an, während die ausgezogenen, bezw. fettschraffierten Pfeile die Richtung der Blattbewegung angeben.

Abb. 15. Zweckmäßige Organisation für das Köpfen bei dem Pommritzer Zuckerrübenernteverfahren.

Bei der Pommritzer Erntemethode ist wiederum die Beseitigung des geköpften Blattes ein Punkt, der vielfach Schwierigkeiten verursacht hat. Bei ganz trockenem Wetter wurde bisher die Benutzung eines besonders stark gebauten Schwadenwenders, der übrigens auch sonst, namentlich beim Zusammenbringen des mit dem Grasmäher gemähten Klees, hervorragende Dienste leistet, empfohlen. Wird doch der Zeitbedarf durch dieses Gerät bei der Arbeit auf ein Minimum (rund 0,5 Stunden pro $^1/_4$ ha) beschränkt. Da wir jedoch selten einen so trockenen Herbst haben, vielmehr mit feuchtem Wetter in dieser Jahreszeit rechnen müssen, so lehnt man diese Methode neuerdings ab und empfiehlt, die Blätter mit der Gabel bezw. gleich beim Köpfen mit der Schippe zusammenzubringen. Dabei kommt es auf die Organisation der Köpfarbeit an, weshalb an dieser Stelle kurz darauf eingegangen werden soll. Folgende Organisation[1]) hat sich vorläufig in Pommritz als zweckmäßig erwiesen: Bei einer Reihenweite von 50 cm werden, wie aus obenstehender Abbildung 15 ersichtlich ist, jeweils 22 Reihen, d. i. also eine

[1]) Im Jahre 1926 wurde eine andere Organisation angewandt, bei der das Zusammenarbeiten zwischen Rodepflug und Frauen sich ähnlich wie beim Kartoffelroden vollzog.

Breite von 11 m, geköpft. Dabei werden zunächst die beiden mittelsten Reihen mit der Schippe geköpft und liegen gelassen. Sodann werden die nächsten 4 Reihen von beiden Seiten gleich bei dem Köpfen auf die bereits geköpften Reihen zur sogenannten „Hauptblattreihe" zusammengeworfen. Weiterhin wird jeweils die dritte und vierte Reihe geköpft und wiederum liegen gelassen, während die 1. und 2. bezw. 5. und 6. beim Köpfen auf die sogenannte „Nebenblattreihe" (Reihe 3 und 4) zusammengeworfen werden. Zum Schluß wird das Blatt der Nebenblattreihen mit Gabeln auf die Hauptblattreihe gebracht, aus der es möglichst vor dem Heben abgefahren wird oder, falls dies nicht geschehen kann, nach dem Heben der benachbarten Reihen herübergeschafft wird. Diese Methode beansprucht, wenn nicht allzu starker Gegenwind herrscht pro $^1/_4$ ha insgesamt eine Zeit von 754,77 Minuten = 12,57 Std. bei der Schippe, bei der Hacke dagegen von 813,50 Minuten = 13,55 Std. da hier das Blatt beim Köpfen nicht gleich zusammengebracht werden kann, sondern liegen bleibt, wie es fällt. (Siehe auch Abschnitt über Geräte S. 34.)

Soll mit dem Spaten oder Beil geköpft werden, so dürfen beim Roden — einen gleichmäßigen Bestand vorausgesetzt — nicht mehr als zwei Rübenreihen zu einer Langreihe zusammengelegt werden. Schon wenn die Rüben aus drei Reihen zusammengelegt werden, liegen sie zu dicht und müssen daher zum Köpfen aus der Reihe hervorgezogen werden. Zweifellos bedingt diese Methode eine Mehrarbeit, die sicherlich in der hierbei im Kreise Helmstedt ermittelten Leistungszahl zum Ausdruck kommt. Dort wurden die Rüben von 6,25 ar von einem Arbeiter geköpft in 66 Minuten d. i. = einem Zeitbedarf von 4,40 oder rund 4 $^1/_2$ Stunden pro $^1/_4$ ha. Demgegenüber wurde eine gleiche Anzahl Rüben in Hannover, wo die Rüben zweier sachgemäß gerodeter Reihen — d. h. es wurden auch die herunterhängenden Blätter beim Roden zusammengenommen, damit sie beim Köpfen nicht hinderlich sind — zu einer Langreihe zusammengelegt wurden, in 48,80 Minuten geköpft, was einem Zeitbedarf von 3,25 Stunden pro $^1/_4$ ha entsprechen würde. Wesentlich größer ist der Zeitbedarf dort, wo die Rüben mit der Sichel geköpft werden. Mag auch die Qualität des Köpfens hier besser sein, schon weil jede Rübe durch die Hände des Arbeiters gehen muß, so ist es doch zum mindesten fraglich, ob dieser Vorteil nicht durch die relativ geringe Leistung reichlich wieder aufgehoben wird. Rechnet man z. B. beim Köpfen mit dem Beil damit, daß nach meinen Feststellungen von 100 Rüben bei einem geübten Arbeiter ca. 12 fehlerhaft geköpft werden und daß der dadurch bedingte Verlust an Rübenmasse pro $^1/_4$ ha schätzungsweise

höchstens 5 Ztr. = 5,00 Mk. beträgt, so ist festzustellen, daß mit der Sichel von 100 Rüben 5 fehlerhaft geköpft wurden, was einem Verlust von 3 Ztr. = 3,00 Mk. entsprechen würde. Rechnet man bei einem Zeitbedarf von 14,95 Stunden pro $^1/_4$ ha (Zeitz) bezw. von 15,95 Stunden pro $^1/_4$ ha (Halle) ein Mehr an Lohnkosten von 2,70 Mk. bezw. 2,95 Mk. hinzu, so ist es fraglich, welche Methode den Vorzug verdient, zumal wenn das Blatt an das eigene Vieh verfüttert wird. Man kann wohl sagen, die Sichel sollte nur dort Verwendung finden, wo es gelingt, das Zusammentragen der Rüben dadurch völlig zu vermeiden, z. B. in dem Hallenser Betriebe. Ist das nicht der Fall, so entspricht der Mehraufwand an Zeit nach meinen Beobachtungen nicht der durch das Köpfen mit der Sichel erzielten Verbesserung der Qualität, selbstverständlich eine gleichmäßige Übung in beiden Methoden vorausgesetzt.

Wir wollen diesen kurzen Abschnitt über das Köpfen nicht abschließen, ohne an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen zu haben, wie mannigfaltig auch hier Methode, Gerät und Leistungen sind, und daß gerade bei dem Köpfgerät genauere vergleichende Studien nicht nur sehr interessant und lehrreich, sondern sicherlich auch für die Praxis sehr lohnend sind.

d) Das Zusammenbringen der Rüben und Blätter.

Die in diesem Abschnitt zu besprechenden Arbeiten bilden den Schluß des gesamten Arbeitsganges: „Aufroden einer bestimmten Fläche Zuckerrüben"; auch sie lassen sich wieder in einzelne Teilarbeiten zerlegen. — Wesentlich für das Zusammenbringen der Rüben ist zunächst die Zahl der Mieten bezw. Haufen je $^1/_4$ ha. Da wir aber bei dem Abtransport der Rüben hierauf zurückzukommen haben, so sei hier zunächst nur kurz erwähnt, daß sich bekanntlich ein Zusammentragen der Rüben bei einer Anzahl von mehr als 16 Haufen je $^1/_4$ ha im allgemeinen erübrigt. Welche Bedeutung der Haufenzahl für die Leistung zukommt, haben wir in Pommritz, durch meine Beobachtungen in der Praxis angeregt, in einem planmäßigen Versuch zu klären versucht. Es wird darauf zurückzukommen sein.

Am allereinfachsten geschah das Zusammenbringen im Kreise Halle nach der bereits auf Seite 63 geschilderten Methode. Bekanntlich wurden dort die Rüben in ein großes Rechteck zusammengelegt und beim Abhacken gleich zu einer Miete zusammengeworfen, nachdem vorher der Platz mit einer dreizinkigen Gabel vorbereitet war. Die Vorbereitung des Mietenplatzes sowie das Ausroden der etwa noch stecken gebliebenen Rüben mit einem Gribbel geschah in 4 Minuten. Mit dem Köpfen war

daher auch gleichzeitig das Zusammenbringen der Rüben beendigt und es ergaben sich als weitere Teilarbeiten nur noch:

Das Anräumen der Miete und das Bedecken der Miete mit dem gesamten, ringsherum liegenden Blatt,

wozu insgesamt 10 Minuten benötigt wurden. Umgerechnet auf $^1/_4$ ha würde das einer Zeit von 160 + 64 Minuten = 224 Minuten entsprechen.

Es ist dies also eine gut durchdachte Methode, die überall dort, wo unter ähnlichen Bedingungen gearbeitet wird, d. h. wo gehobene Rüben aufgenommen werden, zur Nachahmung empfohlen werden kann.

In den Großbetrieben werden, soweit der Abtransport nicht durch eine Feldbahn, sondern durch Gespanne geschieht, im allgemeinen 4, 8 oder 16 Mieten je $^1/_4$ ha gesetzt, so daß die Rüben mit den bekannten Rübentragen zusammengebracht werden müssen. In diesem Falle haben wir im einzelnen nach dem Köpfen noch folgende Gruppen von Teilarbeiten zu unterscheiden:

1. Vorbereiten der Mietenstelle,
2. Zusammenwerfen der im Umkreis von 3,5—6 m um die Mietenstelle gelegenen Rüben,
3. Zusammentragen der übrigen Rüben,
4. Anräumen der Miete,
5. Bedecken der Miete mit Blatt,
6. Zusammenbringen der Blätter in Haufen.

In dieser Weise würde man die Arbeit zu zerlegen haben, wollte man sie mit Hilfe von Leistungsstudien einer Untersuchung unterziehen. Dem Forscher wird allerdings auch dieses Zerlegen nicht genügen. Er wird beispielsweise die dritte Gruppe von Teilarbeiten zum Anstellen von Bewegungsstudien noch weiter zu zerlegen haben in:

das Füllen einer Trage (Zahl der Rüben je Trage),
Weg zur Miete mit voller Trage,
Ausschütten der Trage,
Weg von der Miete mit leerer Trage usw. mehr.

Denn wir dürfen nicht vergessen, daß der Zweck der Zeitstudien nicht in erster Linie die Festsetzung eines Pensums ist. Ist doch die Erreichung eines solchen Zieles, wie Michel[1]) sehr richtig betont, gebunden an:

A. Die Ermittlung der möglichen Verbesserungen der Arbeitsunterlagen,

B. die Ermittlung der bequemen und zweckdienlichen Einrichtungen bei der Arbeitsausführung und

[1]) Michel, Wie macht man Zeitstudien? 1920.

C. die Feststellung einer Gesamtzeit, innerhalb welcher der Arbeiter seine Aufgabe ohne Schwierigkeit lösen kann.

Also erst Verbesserung der Arbeitsunterlagen usw., dann Festsetzung eines Pensums! Fehler einer Arbeitsmethode kann man aber nur kennen lernen durch eine feine Zerlegung in die kleinsten Zeitvorgänge, denn dadurch erst lernt man sehen und vergleichen.

Es wurde bereits erwähnt, daß die feineren Beobachtungen, abgesehen von dem Mangel an geeignetem Beobachtungspersonal, in der Praxis undurchführbar sind.

Ist es mir daher in der Praxis kaum gelungen, die Einzelheiten genau zu ermitteln, so war dies in dem bereits erwähnten in Pommritz durchgeführten Versuch möglich. Hier handelte es sich um einen Vergleich folgender Methoden des Zusammenbringens der Zuckerrüben hinsichtlich ihres Arbeitsbedarfs pro $^1/_4$ ha:

1. Verwendung des Schwadenwenders, der die Rüben in ein Schwad zusammenbringt, aus dem sie dann aufgeladen werden,
2. Einsammeln der Rüben in bereit gestellte Körbe, zwecks Ladens mit Hilfe eines umfahrenden Gespannes, wie bei der Kartoffelernte.
3. Zusammenwerfen in kleine Haufen (60—70 pro $^1/_4$ ha),
4. Zusammenwerfen in 40 Haufen pro $^1/_4$ ha,
5. dasselbe nach vorherigem Aufreihen durch den Schwadenrechen,
6. Zusammentragen in 16 Haufen pro $^1/_4$ ha,
7. „ „ 8 „ „ „ „
8. „ „ 4 „ „ „ „.

Vorausschicken muß ich zunächst, daß die Rüben sämtlich zuvor nach dem Pomritzer Verfahren geköpft, ausgepflügt und mit der kombinierten Großschen Wiesen- und Reinigungsegge abgeeggt waren. Trotzdem waren die Schmutzprozente noch ziemlich hoch (26—28 %), da der Boden infolge sehr großer Niederschläge stark durchnäßt war.

Das Wetter war milde, windstill, bewölkt. Die mittlere Tagestemperatur betrug 2,0° C.

Es wurde im Zeitlohn gearbeitet, jedoch sind die Leistungen infolge der dauernden Beobachtung als Akkordlohnleistungen zu bewerten.

Selbstverständlich wurden bei allen Methoden dieselben V. P. verwandt, die, wenngleich sie im allgemeinen zu der Klasse „der leistungsfähigen Versuchspersonen mit wechselndem Arbeitswillen“ [1]) gehörten, so doch während der Dauer des Versuches als „leistungsfähig und fleißig“ zu bezeichnen waren.

[1]) Siehe Hesse, Bestimmung d. landw. Arbeitsleistungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1925. S. 36..

Für das Tragen wurde eine 12,5 kg schwere, selbstgebaute Trage mit einem Fassungsvermögen von ca. 70 kg Rüben verwandt.

Da auch der Arbeitsbedarf beim Laden von der Methode des Zusammenbringens abhängig ist, so wurde der Versuch dahingehend erweitert, daß für die Methoden jeweils die Dauer des Ladens ermittelt wurde. Es wird darauf noch zurückzukommen sein. (Siehe graph. Darstellung auf S. 80.)

Bezüglich des Zusammenbringens hatte der Versuch folgendes interessante Ergebnis:

Die Verwendung des Schwadenrechens, die dort angebracht ist, wo die Rüben vor dem Roden geköpft werden, ergibt, wie ein Blick auf die Tabelle 4 zeigt, zwar den geringsten Zeitbedarf, benötigt aber Gespannarbeit. Es ist jedoch zu beachten, daß der Schwadenrechen nur bei trockenem Wetter und nur auf Böden angewandt werden kann, die nicht zu locker sind, da sonst sowohl durch die Tritte der Pferde, als auch vor allem durch die Räder des Schwadenrechens immerhin eine Anzahl Rüben wieder in den Boden eingedrückt und somit von dem Rechen nicht mehr erfaßt werden. Diese in dem Boden verbleibenden Rückstände betrugen in unserem Versuch 8,4 dz pro $^1/_4$ ha oder 9—10 %.

Auch die Methode des Einlesens in Körbe sowie des Zusammenwerfens in kleine Haufen pro $^1/_4$ ha nach vorherigem Aufreihen durch den Schwadenrechen sind nur bei der Pommritzer Erntemethode anwendbar, während die übrigen Methoden beim Roden von Hand angewandt werden können. Die Zahl der benötigten Körbe hat sich weniger nach dem Ertrage als vielmehr nach dem Durchmesser der Körbe zu richten, sofern die Rüben gleich in Zentnerkörbe gelesen werden, wie es in unserem Versuche durchgeführt wurde. Hier wurden jeweils die Rüben von ca. 9 qm in einen Korb gelesen. Werden jedoch zum Einlesen zunächst Bügelkörbe verwandt, so spielt dieser Gesichtspunkt keine Rolle mehr. Wenn schon bei dem Einlesen in Körbe sowie bei dem Zusammenbringen in kleine Haufen sehr gut in der von uns stets befürworteten Einzelarbeit gearbeitet werden kann, so wurde in dem Versuch des Vergleiches wegen auch hier Rottenarbeit angewandt und es ergab sich bei einer Füllzeit pro Korb von 0,50—1,08 Minuten (im Mittel 0,65 Minuten) ein Zeitbedarf pro $^1/_4$ ha von 6,26 Frauenstunden.

Für das Zusammenwerfen der Rüben scheint es sehr vorteilhaft zu sein, die Entfernung von Haufen zu Haufen nicht zu groß werden zu lassen. Schon bei 40 Haufen pro $^1/_4$ ha, wenn also ein ca. 6 bis 7 Ztr. fassender Haufen einer Fläche von 8 qm entspricht, war der Zeit-

bedarf um ein geringes größer als bei 60 – 70 Haufen pro $^1/_4$ ha. In diesem Falle würden jeweils dreieinhalb bis vier Zentner Rüben auf einer Fläche von 7 qm zusammengebracht werden.

Tabelle 4.

Zusammenbringen der Rüben bei einer gleichen Zentnerzahl von 270 Ztr. Schmutzrüben pro $^1/_4$ ha.

Methode	Zeitbedarf pro $^1/_4$ ha in Stunden	Zeitbedarf in % Zeit für 16 Haufen = 100
1	2	3
1. Schwad	0,50	6,10
2. Körbe	6,26	76,43
3. 60—70 Haufen	4,99	60,93
4. 40 Haufen	5,11	62,40
5. 40 Haufen (Schwad)	4,79	58,50
6. 16 Haufen	8,19	100,00
7. 8 Haufen	9,17	111,96
8. 4 Haufen	10,03	122,47

Das Zusammentragen in 4, 8 oder 16 Mieten je $^1/_4$ ha ist überall dort, wo größere Rübenflächen von Hand gerodet werden, allgemein gebräuchlich. Ein Vergleich des Zeitbedarfs bei verschiedener Mietenzahl muß daher von nicht geringem Interesse sein, zumal in manchen Gegenden[1] eine Abstufung des tariflichen Akkordsatzes üblich ist. Ein Blick auf die Tabelle zeigt, daß sich der Zeitbedarf pro $^1/_4$ ha beginnend mit 16 Haufen um je 1 Stunde vergrößert. Will man aber Einzelheiten über die Methoden erfahren, so z. B. über die Schwere der Arbeit bezw. über die Arbeitsverteilung (Pausen, Leerläufe usw.), um eventuell Verbesserungen irgendwelcher Art herauszufinden, so ist es, wie schon mehrfach betont, unumgänglich nötig, die Arbeit in Teilarbeitsgruppen und diese wiederum wenn möglich in noch kleinere Teilarbeiten zu zerlegen, wie es z. B. für das Zusammentragen der Rüben oben bereits angedeutet wurde.

Die nachfolgende Übersicht zeigt, in welcher Weise eine solche Zerlegung in Einzelarbeiten in unserem Versuch durchgeführt wurde. Dabei

[1] Im Kreise Halle wurden bei der Ernte 1924 für das Rübenroden je $^1/_4$ ha gezahlt:

	bei 16 Haufen	bei 8 Haufen	bei 4 Haufen
a) für gegrabene Rüben . .	12,75 Mk.	13,40 Mk.	14,00 Mk.
b) für gehobene Rüben . .	10,00 „	10,50 „	11,00 „

Die tariflichen Deputate für Frauen (je Tag: 2 Pfd. Getreide und 5 Pfd. Kartoffeln) laufen weiter. Es werden gerechnet für 1 Morgen gehobene Rüben $4^1/_2$ Arbeitstage, für 1 Morgen gegrabene Rüben $5^1/_2$ Arbeitstage.

Tabelle 5.

Prozentischer Anteil der verschiedenen Teilarbeitsgruppen an der Gesamtarbeit (= 100) des Zusammentragens der Zuckerrüben in verschiedene Haufen pro $^1/_4$ ha bei gleicher Zentnerzahl pro Fläche.

Mietenzahl pro $^1/_4$ ha	Gesamtzeit in Minuten	Zahl der Tragen pro $^1/_4$ ha	Zusammenwerfen um die Miete			Füllen der Tragen		Wege				Ausschütten		Anräumen der Miete	
			Radius[1] in m	Zeit in Minuten	% [2]	Zeit in Minuten	%	mit voller Trage		mit leerer Trage					
								Zeit	%	Zeit	%	Zeit	%	Zeit	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
					100,0		**100**		**100**		**100**		**100**		**100**
4	602,40	136	6	97,84	16,24	270,40	45	65,52	11	63,68	10,5	33,60	5,5	71,20	12
					117,9		**95,5**		**72,7**		**109,5** [3]		**81,81**		**100**
8	550,20	128	4	115,36	21,00	236,32	43	44,24	8	64,0	11,5	24,80	4,5	65,20	12
					172,9		**73,3**		**63,3**		**61,9**		**63,63**		**133,3**
16	498,00	108	3,0	169,20	34,00	162,56	33	33,68	7	31,92	6,5	18,32	3,5	75,68	16

[1]) Der Radius war nicht vorgeschrieben, sondern wurde nach dem Zusammenwerfen festgestellt.

[2]) In den Spalten 6, 8, 10, 12 und 16 geben die gewöhnlich gedruckten Zahlen den prozentischen Anteil an der jeweiligen Gesamtarbeit an, während die fetten Zahlen das Verhältnis der einzelnen Teilarbeiten untereinander ausdrücken.

[3]) Diese Zahl erklärt sich durch eine kleine Störung, die leider bei Aufnahme der Zeiten nicht gesondert ermittelt wurde.

ist es interessant, wie verschieden die Einzelarbeiten bei verschiedener Haufenzahl jeweils an der Gesamtarbeit (= 100 gesetzt) beteiligt sind und in welchem Verhältnis die einzelnen Teilarbeiten zueinander stehen.

In der Spalte „Wege mit voller Trage" kommt zum Ausdruck, daß die Arbeit bei 4 Haufen am schwersten sein muß; denn das Tragen einer ca. 1,40 bis 1,75 Ztr. schweren Last ist namentlich bei Frauen unbedingt als die schwerste der Teilarbeiten anzusehen und gerade diese ist bei 4 Haufen pro $^1/_4$ ha am höchsten beteiligt. Eine Abstufung des Akkordsatzes muß daher als gerechtfertigt erscheinen. Es ist aber ersichtlich, daß nicht allein der zeitliche Unterschied der Grund für die Abstufung sein kann, daß vielmehr auch die Schwere der Arbeit berücksichtigt ist. Die fett gedruckten Zahlen lassen natürlich klar erkennen, daß der geringere Zeitbedarf bei 8 bezw. 16 Haufen nur darauf zurückzuführen ist, daß hier mehr Rüben zusammengeworfen werden. Daraus darf man wohl den Schluß ziehen, daß der Gesamtzeitbedarf bei 8 bezw. 16 Haufen sicherlich noch verringert werden könnte, wenn man den Kreis um die Miete (siehe Spalte 4) noch vergrößern würde. Das scheitert jedoch vorläufig zumeist an mangelnder Treffsicherheit, einer Eigenschaft, die man durch sportliche Übung sehr gut erlernen kann, so daß dann eine Vergrößerung des Radius mindestens auf 6 m — wie bei 4 Haufen — auch bei einer kleineren Zielfläche möglich wäre.

Ob die 16 Haufen schließlich wegen ihres geringsten Zeitbedarfes für alle Verhältnisse als am geeignetsten anzusehen sind, kann nur in Verbindung mit dem Laden und dem Abtransport der Rüben entschieden werden. Es wird darauf zurückzukommen sein.

In den von mir besichtigten Betrieben mußte ich mich lediglich auf die Ermittlung größerer Teilarbeitsgruppen beschränken. Es wurden dort folgende Zeiten (Min. r. A.) für 2 Personen und eine Fläche von 6,25 a ermittelt:

Teilarbeit	Hannover	Helmstedt	Zeitz
1	2	3	4
Zusammenbringen der Rüben . .	44,15	45,50	62,00
Anräumen der Miete	8,40	1,00	3,80
Bedecken mit Blatt	—	3,40	5,00
Blätter zusammenbringen	9,10	—	10,50
Summa	61,65	49,95	81,30

Wenn wir in dieser Zusammenstellung die Zahlen von Hannover mit denen von Zeitz vergleichen, so können wir zwar aus der Tabelle ersehen, daß der große Unterschied von 20 Minuten in der Hauptsache

auf das Zusammenbringen zurückzuführen ist. Wir würden also das Zusammenbringen eingehender zu untersuchen haben. Das hätte mit Hilfe von Einzelzeitstudien in der oben angegebenen Weise geschehen müssen. Aber schon diese verhältnismäßig grobe Zeitfeststellung mußte zum mindesten zu einer genaueren Beobachtung des Zusammenbringens führen, wobei festzustellen war, daß die Tragen in dem Zeitzer Betriebe zwar sehr klobig waren, aber einen sehr geringen Rauminhalt hatten. Dadurch werden natürlich die Zeiten für die häufigeren Wege und das öftere Ausschütten um so viel mehr vergrößert. Eine weitere Beobachtung zeigte, daß auch das Ausschütten in dem Zeitzer Betriebe im Gegensatz zu dem in Hannover besichtigten sehr unpraktisch ausgeführt wurde. Hier geschah es kurz in der Weise, daß beide Arbeiter quer vor die Miete traten und je eine Hand losließen (A. die rechte, B die linke). Durch einen leichten Stoß mit der freiwerdenden Hand kippte die Trage um. Dort wurde dagegen jede Trage erst quer vor der Miete abgesetzt, dann drehte der vordere Arbeiter sich um, es wurde von neuem angehoben und so die Trage gegen die Miete gekippt. Der Grund wiederum dafür, daß in dieser schwerfälligen Weise ausgeschüttet wurde, lag meines Erachtens an den außerordentlich klobigen, vom Gutsstellmacher vor Jahren gebauten Tragen.

Wir fassen das über die Erntemethoden bisher Gesagte zusammen, indem wir sie an Hand der nachfolgenden graphischen Darstellung hinsichtlich ihres Arbeitsbedarfes noch einmal miteinander vergleichen, wenn auch ein solcher Vergleich wissenschaftlich nicht ganz exakt sein kann, da die Methoden unter verschiedenen Verhältnissen beobachtet wurden. Eins aber ist festzustellen: Jede Methode war dort, wo sie beobachtet wurde, „zuhause", so daß die Arbeiter mit der betreffenden Methode gut eingearbeitet waren. Da bei der Hallenser Methode 16 Mieten pro $^1/_4$ ha notwendig sind, so mußte des Vergleiches wegen auch bei den anderen Methoden diese Mietenzahl zugrunde gelegt werden, was mit Hilfe des Pommritzer Versuches möglich war. Das Ergebnis dieses Vergleiches der drei Methoden: Handroden, Hallenser Methode, Pommritzer Methode, zeigt die Abbildung 16A, die den tatsächlichen Zeitbedarf pro $^1/_4$ ha in Stunden reiner Arbeitszeit angibt. In Abbildung 16B verschiebt sich das Bild dadurch ein wenig, daß bei der Methode des Handrodens ausgegangen wurde von 4 Mieten pro $^1/_4$ ha, während bei der Pommritzer Methode das allgemein gebräuchliche Zusammenwerfen in kleine (60—70) Haufen pro $^1/_4$ ha herangezogen wurde. Die Hallenser Methode dagegen ist nur in der geschilderten Weise durchführbar.

Aus obiger Darstellung ist ersichtlich, daß die Verteilung der Arbeit auf Gespann- und Handarbeit eine nicht unerhebliche Rolle spielt.

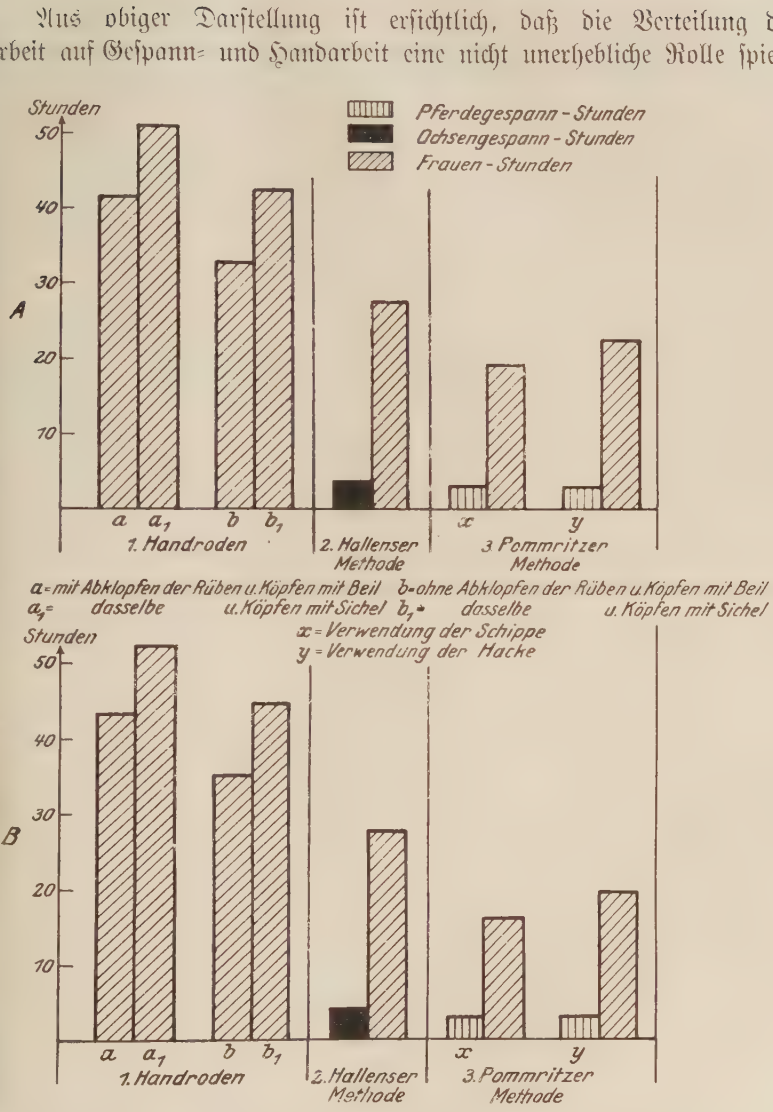


Abb. 16. Vergleich dreier Methoden des Rodens von Zuckerrüben, angegeben in Std. reiner Arbzt. pro 1/4 ha.

Fragen wir uns zum Schluß aber, was leistet eine bestimmte Anzahl von Leuten (6) pro Tag = 9 Stunden reiner Arbeitszeit beim Roden der Zuckerrüben, so ergibt sich folgendes Bild[1])

[1]) Es sind überall günstige Bedingungen angenommen.

1. Beim Handroden (6 Frauen oder Männer) 0,3375 ha,
2. Bei der Hallenser Methode (2 Ochsentreiber + 4 Frauen) 0,3800 ha,
3. Bei der Pommritzer Methode (1 Pferdegespannführer + 5 Frauen) 0,7500 ha[1]).

Welche Methode für den einzelnen Betrieb die richtige ist, das muß — wie bei Düngungs- und Sortenfragen der eigene Versuch entscheiden.

e) Der Abtransport der Rüben.

Wir haben schon im vorigen Abschnitt die Schwierigkeiten der Leistungsstudien, sobald es sich um mehrere Personen handelt, kennen gelernt. Noch klarer treten diese bei der Beobachtung einer ausgesprochenen Gruppenarbeit, mit der wir es beim Abtransport der Rüben zu tun haben, in Erscheinung. Denn zu den uns bereits bekannten Faktoren, die die Arbeitsleistung beeinflussen, gesellen sich hier noch die Leistungen der Zugtiere und vor allem die Arbeitseinteilung, sowie die ganze Organisation des Betriebes. Je mehr man daher bestrebt ist, den einzelnen Faktoren auf den Grund zu kommen, um eventuell Verbesserungen des Arbeitsverfahrens zu entdecken, um so weitgehender wird die Zerlegung des Arbeitsganges notwendig sein müssen, wie auch Seedorf in seiner Landarbeitslehre S. 81 betont:

„Der Beobachter wird jetzt jede einzelne Stelle genau studieren, um zu finden, wo entweder zu wenig oder zu viel Arbeitskraft eingesetzt worden ist, oder aber auch wo eine ungeeignete Kraft steht, die durch eine bessere ersetzt werden muß."

Es handelt sich zunächst um eine richtige und gute Arbeitsverteilung, doch ist es nicht meine Aufgabe, auf das Problem der Arbeitsverteilung hier näher einzugehen, vielmehr muß dies einer Spezialuntersuchung überlassen bleiben; ich kann in diesem Zusammenhang nur einige Punkte hervorheben, zumal ich nur in drei Betrieben Gelegenheit hatte, den Abtransport zu beobachten.

Für gewöhnlich werden die Rüben mit Gespannen vom Felde abgefahren, und ich habe bereits darauf hingewiesen, daß für diese Art des Abtransportes die Zahl der Mieten je $^1/_4$ ha von recht erheblicher Bedeutung sei. Denn es ist ein Unterschied, ob der Wagen gar nicht oder nur einmal oder dauernd vorgerückt werden muß. Im ersten Falle ist es möglich und auch oft üblich, daß mit Wechselwagen gefahren wird

[1]) Der Pflug allein leistet pro Tag 1 ha. Es ist hier angenommen, daß dasselbe Gespann auch die Reinigungsegge fährt.

und das Beladen der Wagen im Akkord vergeben wird. Schon im zweiten Falle muß das Gespann zum Vorrücken des Wagens zur Stelle sein, immerhin können zwei Pferde den halbbeladenen Wagen bequem ziehen. Anders wird es dagegen, wenn mehr als 8 Haufen je $^1/_4$ ha gemacht werden; ganz abgesehen von der Zeit, die das Vorrücken benötigt, muß schon sehr viel früher Vorspann geleistet werden. Gerade das Vorspannleisten ist besonders dort, wo nicht ein Gespann lediglich zum Vorrücken gestellt wird, besonders nachteilig, da hierdurch leicht Verzögerungen eintreten können.

Man findet diese Methode meist in bäuerlichen Betrieben, wo jeweils zwei Gespanne fahren, und die beiden Gespannführer nacheinander beide Wagen beladen und vom Felde rücken.

Durch die obigen Fragen angeregt, wurde der bereits erwähnte Pommritzer Versuch nach dieser Richtung ausgedehnt, d. h. es wurde, wie bereits erwähnt, für all die Methoden des Zusammenbringens jeweils auch der Zeitbedarf für das Laden eines Fuders inkl. der Gespann- und Vorspannzeiten ermittelt, der in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt ist, wo nur die Wartezeiten während des Ladens, nicht etwa die eigentlichen Fahrzeiten angegeben sind.

Tabelle 6.

Zeitbedarf für das Laden der Rüben bei gleicher Zentnerzahl von 270 Ztr. Schmutzrüben pro $^1/_4$ ha.

Methode des Zusammenbringens	Zeitbedarf pro $^1/_4$ ha in Stunden r. A.			Zeitbedarf in % 16 Haufen = 100 %		
	Pferdegesp.-Std.	Ochsengesp.-Std.	Männerstunden	Pferdegesp.-Std.	Ochsengesp.-Std.	Männerstunden
1	2	3	4	5	6	7
Schwad	3,35	1,14	3,59	131,89	126,66	135,98
Körbe	1,42	0,35	1,72	55,90	38,90	65,15
60—70 Haufen	2,66	1,17	2,91	104,72	130,00	110,23
40 Haufen	[1])3,05	1,13	3,28	120,08	125,55	124,24
40 Haufen (Schwad)						
16 Haufen	2,54	0,90	2,64	100,00	100,00	100,00
8 Haufen	2,18	—	2,41	85,83	—	91,29
4 Haufen	0,36	—	4,44	14,18	—	168,18

Hier zeigt sich, wie günstig hinsichtlich des Zeitbedarfs das Laden der Zentnerkörbe zu beurteilen ist, und welch enger Zusammenhang

[1]) Im Mittel beider angegeben.

zwischen Laden und Zusammenbringen besteht. Wir haben daher den Gesamtzeitbedarf für das Laden und Zusammenbringen pro $^1/_4$ ha nochmals in einer graphischen Darstellung (Abb. 17) zusammengestellt, die wohl weiter keiner Erläuterung bedarf. Darnach ist ausschlaggend für die Verwendung der einzelnen Methoden die Frage, in welchem Maße Handarbeit (sowohl Männer- wie Frauenarbeit) und Gespannarbeit von dem Betrieb während der Rübenernte geleistet werden kann.

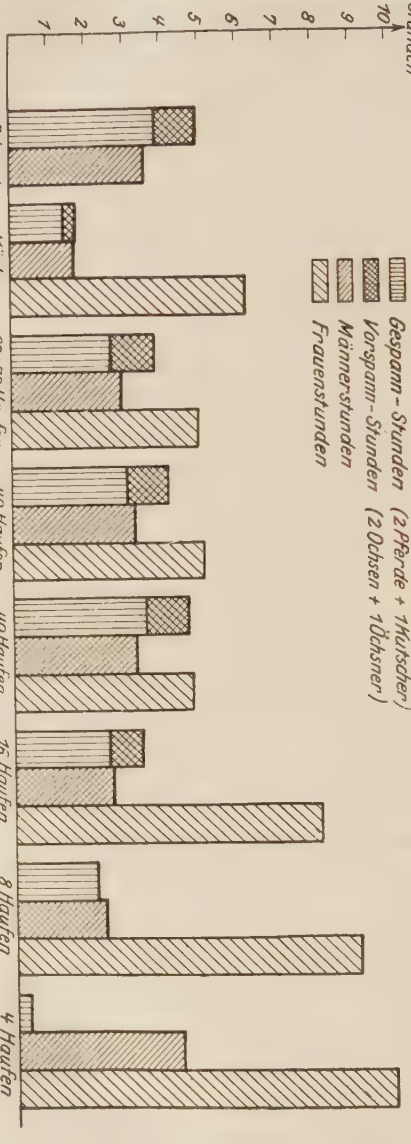


Abb. 17. Vergleich des Arbeitsbedarfs bei verschiedenen Methoden des Zusammenbringens und Ladens von Zuckerrüben ausgedrückt in Std. v. Arbgt. pro $^1/_4$ ha.

Auch in den von mir besichtigten Betrieben wurden über das Laden und Abladen der Rüben einige Zeitbeobachtungen angestellt.

Zu dem Aufladen gehört im allgemeinen zunächst das Abräumen der Miete, das in den drei Betrieben einen sehr verschiedenen Zeitbedarf beanspruchte.

In Hannover, wo ein halbwüchsiger Bursche eigens dazu bestimmt war, beanspruchte das Abdecken einer ca. 4 m langen, 1,5 m breiten und 0,70 m hohen Miete eine Zeit von 16 Min. Während die Arbeit dort mit den Händen verrichtet wurde, verwandte man im Kreise Helmstedt dazu einen stumpfen zweizinkigen Misthaken, mit dem die Blätter nach

den Seiten heruntergehakt wurden, so daß nur noch einzelne Blätter abgelesen werden mußten. Nur so ist es zu erklären, daß hier ein tüchtiger Arbeiter zum Abräumen einer Miete (4 m lang, 2 m breit, 0,90 m hoch) nur 6,84 Min. benötigte. — Auch in dem Zeitzer Betriebe war die Leistung wesentlich geringer. Hier wurde eine 3 m lange, 1,30 m breite und 0,80 m hohe Miete von einem städtischen Arbeitslosen mit den Händen in 10,23 Min. abgedeckt, wobei sich nicht entscheiden läßt, welchem von beiden Faktoren die größere Bedeutung zukommt: Dem Fehlen des Gerätes oder der mangelnden Arbeitslust des Arbeiters.

Das Beladen der Wagen beanspruchte in den drei vorhandenen Betrieben recht verschiedene Zeiten.

In Hannover, wo die Wagen im Akkord beladen wurden, ergab sich zwischen den beiden beobachteten Arbeitern im Durchschnitt ein Unterschied von 8 Min. je Fuder, d. h. A. (ein etwa 30jähriger Pole) benötigte im Durchschnitt zum Beladen eines Fuders 60 Min., B. dagegen (ein mindestens 15—20 Jahre älterer hiesiger) nur 53 Min. Die Geräte waren beide gut, so daß der Unterschied in der Hauptsache auf das bequemere Arbeitstempo des ersteren zurückzuführen ist.

Bei der Tagelohnarbeit im Kreis Helmstedt ergab sich bei zwei Arbeitern gleichfalls ein Unterschied von 10 Min. und zwar benötigte der eine 60,70 Min. und der andere 70 Min. Es sei besonders betont, daß der zweite ein sehr ungünstiges Gerät hatte. Ob der Mehrbedarf an Zeit sich lediglich darauf zurückführen läßt, kann nicht entschieden werden.

In dem Zeitzer Betriebe hatten, wie bereits erwähnt, 4 städtische Arbeitslose das Aufladen zu verrichten. Ohne Aufsicht wurde ein Fuder (= 50 Ztr.) in 40 Min., bei Aufsicht durch den Inspektor dagegen in 23,90 Min. geladen. Würde man daraus die Einzelleistung pro Fuder errechnen, so würde sich ergeben: 160 bezw. 95,6 Min. Diese Zahlen gewinnen noch an Bedeutung, insofern als der Arbeitslose lediglich bei Zugrundelegung der Lohnverhältnisse (Verpflegung) schon eine besonders teuere Arbeitskraft ist. Als Vergleich mit den Leistungen in den anderen Betrieben ist eine solche Berechnung natürlich nicht möglich, denn wären nur zwei Arbeiter bei einem Fuder beschäftigt gewesen, so würde das Ergebnis sicherlich günstiger ausgefallen sein, da vier Leute sich bei dem engen Standraum nur im Wege stehen. Eine 400 Ztr. Lore hätte dann allerdings im halben Tag nicht beladen werden können.

Von Interesse ist hier noch der Vergleich einer kleinen Einzelbeobachtung. In derselben Zeit (5 Min.), in der ein guter Akkord-

arbeiter (Hannover) 65—70 volle Gabeln auf den Wagen brachte, hob der städtische Arbeitslose in unserem Falle seine meist halbgefüllte Gabel nur 21—26 mal!

Aber nicht nur so große Unterschiede in der Leistung lassen sich bei einer Einzelbeobachtung leicht feststellen, auch feinere Unterschiede sind mit der Stoppuhr zu ermitteln. Man kann beispielsweise verhältnismäßig einfach die Zeit für einen Arbeitsgang vom Einstechen in den Haufen bis zum Wiedereinstechen feststellen. Auf diese Weise wurden die beiden Arbeiter im Kreise Hannover verglichen, wobei sich ergab, daß der hiesige Arbeiter für einen einmaligen Arbeitsgang im Durchschnitt einer Reihe von Beobachtungen 0,03 Min. weniger benötigte, als der Pole; denn die dazu erforderliche Zeit betrug bei dem hiesigen Arbeiter im Durchschnitt 0,07, bei dem fremden 0,10 Min. Bedenkt man noch, daß die Arbeit im Akkord geleistet wurde, so kann man als Betriebsleiter aus diesen wenigen Zahlen schon zweierlei schließen: Entweder wird man den Arbeitstrieb des Arbeiters durch ein geeignetes Lohnsystem (Pensum-System mit Prämie) zu fördern suchen, oder aber man wird den Arbeiter möglichst nur dort beschäftigen, wo er ein bestimmtes Arbeitsquantum in einer gewissen Zeit leisten muß.

Wie verschieden auch die Zeiten für das Abladen eines Wagens sind, zeigen die nachfolgenden Zahlen, die auf einen gleichmäßigen Wageninhalt von 50 Ztr. Schmutzrüben bezogen sind:

Kreis	Zahl der Arbeiter	Zeit für das Abladen in Minuten über die Flachten mit Gabel: Akkordlohn	über die Flachten mit Gabel: Tagelohn	aus 1 Seitenklappe	aus 2 Seitenklappen	durch Elfa-Ablader
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Hofgeismar .	1	—	—	—	—	3—4
Hannover . .	2	14,35 25,95	—	—	—	—
Helmstedt . .	1	—	53,00	32,30 24,00	18,95	—
Halle . . .	1	—	52,00	—	—	—
Zeitz . . .	3	—	24,15	—	—	—
Zeitwert je Fuder i. Pfg.	—	14,35	26,50	—	—	—
Stundenlohn	—	26,00	26,00	16,15	9,47	1,5—2,0
pro Person = 0,30 Mk.	—	—	36,22	12,00	—	—

Absichtlich sind die Zahlen nicht auf eine gleiche Personenzahl berechnet. Zum Schluß dagegen ist zum Vergleich der Zeitwert in Geld (Pfg.) angegeben.

Die großen Unterschiede sind im wesentlichen bedingt durch die Methode des Abladens und es ist geradezu erstaunlich, wieviel Zeit durch das maschinelle Abladen mit dem Elfa-Ablader [1]) gegenüber dem mühsamen Abladen mit Gabeln über die Flachten [2]) gespart werden kann.

Aber auch die zweite Methode, namentlich das Abladen aus zwei Klappen erzielte gegenüber dem Abladen über die Flachten eine beträchtliche Arbeitsersparnis, jedoch verlangt sie bekanntlich einen ganz besonderen Abladeplatz. Damit die Rüben über die seitlich angesetzten „Rutschen" (= schiefen Ebenen) in den Rübenkeller gleiten können, ist es erforderlich, daß die Abladestände sich über dem Rübenkeller befinden.

Im einzelnen sei zu den Zahlen noch folgendes bemerkt. In der hannoverschen Fabrik luden zwei Mann nach Angabe des Aufsehers bei vollem Betriebe im neunstündigen Arbeitstag ca. 20 Fuder ab. Bei der Besichtigung wurde jedoch infolge unregelmäßigen Fahrens erst das 5. Fuder gegen Ende eines halben Tages abgeladen. Damit nun die beiden Ablader auch den sechsten Wagen noch abladen konnten, d. h. damit er ihnen nicht von zwei anderen Abladern genommen wurde, wurde bei außerordentlicher Anstrengung die Höchstleistung von 14.35 Minuten je Fuder erreicht. Zwischen dem Abladen dieses Fuders und dem Beginn des nächsten lag nur eine Zeit von 0,26 Minuten. Es wurde also ohne Ruhepause weiter gearbeitet, nur so ist die erheblich längere Zeit (25,95 Minuten) für das 6. Fuder zu erklären. Man ersieht daraus, wie sehr es auf regelmäßiges Fahren ankommt und wie stark die Leistung durch Nichteinhaltung der nötigen Ruhepausen beinträchtigt werden kann. Freilich darf dies Beispiel nicht verallgemeinert werden. Jedoch wäre es unbedingt erforderlich, all diese Dinge einmal genauer nachzuprüfen.

Auf dem Gute im Kreise Zeitz luden 3 Mann (einer vorn, zwei hinten) ab, da zwei städtische Arbeitslose den Wagen nicht zur rechten Zeit entleeren konnten. Es zeigte sich wiederum eine außerordentlich

[1]) Die Rüben werden hiernach bekanntlich durch einen sehr starken Wasserstrahl, dessen Richtung jeweils elektrisch verändert wird, sämtlich aus dem Wagen herausgespritzt. Diese bereits seit mehreren Jahren zum Entladen von Eisenbahnwaggons vielerorts gebräuchliche Methode wird neuerdings auch für Gespannfuhren verwandt. Nachteilig dabei ist nur, daß natürlich der ganze Schmutz inklusive Bodenrückstand mit abgespült wird und vorläufig noch leichter Reibereien wegen der Schmutzprozente entstehen können.

[2]) Flachten = Seitenbretter des Wagens.

geringe Leistung der städtischen Arbeiter, deren Verwendung sich also nur in der größten Not lohnen wird.

Der Unterschied der beiden Zahlen für das Abladen aus einer Seitenklappe wird zu einem wesentlichen Teil auf die Verwendung verschiedener Geräte zurückzuführen sein. Darnach scheint das Abladen durch die Verwendung eines Misthakens, mit dem die vorn und hinten liegenden Rüben von dem Gespannführer zur Öffnung gezogen werden, gegenüber dem Gebrauch einer Rübengabel bei dieser Methode erheblich beschleunigt zu werden.

Nun zu den Zeitbeobachtungen bei dem Abtransport selbst! Wegen der allzu großen Verschiedenheit der Unterlagen in den einzelnen Betrieben (vor allem bei verschiedener Entfernung der Fabrik bezw. Bahn und der dadurch bedingten Organisation des Fahrens) ist es nicht möglich, von einer vergleichenden Übersicht auszugehen. Vielmehr wird man den Arbeitsvorgang in den drei Betrieben, in denen der Abtransport beobachtet wurde, lediglich zu beschreiben haben, um möglichst klar zu zeigen, unter welchen Verhältnissen die jeweiligen Leistungen erzielt sind.

Am billigsten[1]) gestaltet sich bei voluminösen landwirtschaftlichen Produkten wie den Zuckerrüben der Transport dort, wo die Fabrik in unmittelbarer Nähe des Betriebes liegt. Obschon dies in der hannoverschen Wirtschaft der Fall war, — sie hatte eine eigene Zuckerfabrik auf ihrem Grund und Boden — so war der Transportweg für das volle Fuder infolge ungünstiger Feldlage immerhin doch 3,55 km. Der nächste, 2,6 km lange Weg zu demselben Schlage führte über eine steile Anhöhe, so daß er nur für die Ausfahrt mit leerem Wagen in Frage kam.

Die Organisation der Arbeit war folgende: Vier Gespanne hatten im neunstündigen Arbeitstag 16 Fuder Rüben zur Fabrik zu schaffen. Sowohl auf dem Felde, als auch in der Fabrik wurden im allgemeinen die Wagen gewechselt, so daß die Gespanne lediglich zu fahren hatten. Infolge losen und ziemlich nassen Ackers mußte von 4 Pferden Vorspann geleistet werden, da der Wagen 11—14, bezw. 7 cm[2]) tief einsank. Lediglich zum Vorspannen war daher noch ein Gespann auf dem Felde, das nebenbei in den Fahrpausen, vor- und nachmittags je ein Fuder Blätter[3]) zu

[1]) Vgl. Settegast: „Die Landwirtschaft und ihr Betrieb" 1877, Band 2 Seite 49, wonach beim Transport von 1 Ztr. Zuckerrüben auf eine Meile (7,5 km), auf der Landstraße 15 Pf. = 15% des Wertes, auf der Kunststraße 10 Pf. = 10% des Wertes zu rechnen sind.

[2]) Wegen schiefer Ladung bei allen Wagen sank der Wagen links, d. i. auf der von dem Auflader abgewandten Seite 11—14 cm, rechts dagegen nur 7 cm ein.

[3]) Gewicht eines Fuders 1670 kg, Dauer des Beladens pro Person 66,20 Min.

laden hatte. Zwei Gespanne fuhren jeweils zu gleicher Zeit, so daß immer drei Paar Pferde zum Herausrücken der Wagen zur Stelle waren.

Das Beladen der Wagen, das bereits geschildert wurde, geschah im Akkord (je Fuder 0,50 Mk.); jede Miete entsprach ungefähr einem Fuder. Wo dies bisweilen nicht der Fall war, mußte der Wagen vor der Abfahrt vom Felde sechsspännig zur nächsten Miete gerückt[1]) und nachgeladen werden.[2])

In ähnlicher Weise wie Lüders[3]) das Einfahren von Getreide untersucht hat, lassen sich auch hier sehr einfach Leistungszahlen ermitteln. Allerdings bin ich mit Hilfe der Stoppuhr in der Zerlegung des Arbeitsganges noch etwas weiter gegangen. Es wurde bei völlig normaler Fahrt ermittelt:

1.	Fahrzeit mit leerem Wagen zum Acker 2,6 km à 11,16 Min.	29,02 Minuten
2.	Fahrzeit mit leerem Wagen auf dem Acker 150 m	1,90 „
3.	Säubern des Wagens mit Schaufel	5,00 „
4.	Umspannen	2,45 „
5.	Fahrzeit zum Rande des Schlages sechsspännig 150 m (darunter zweimal Halten zu 0,50 Min.)	4,02 „
6.	Umspannen von 6 auf 4 Pferde	0,91 „
7.	Herausfahren vom Acker vierspännig	0,65 „
8.	Abspannen und leer zurück 150 m	1,50 „
9.	Anspannen (nur die 4 Vorderpferde), Stangenpferde sind bereits angespannt	1,00 „
10.	Fahrzeit bis zum Rande des Schlages (darunter zweimal Halten 0,50 + 0,70 Minuten) . .	4,50 „
11.	Umspannen von 6 auf 4 Pferde	0,86 „
12.	Herausfahren vom Acker vierspännig . . .	0,46 „
13.	Umspannen und Fertigmachen	3,00 „
14.	Fahrzeit auf gutem Feldweg bis zum Höhepunkt einer kleinen Steigung 650 m (pro km 20,60 Min.)	13,40 „
15.	Fahrzeit auf dem Feldweg mit leichtem Gefälle (2/3) und Landstraße (1/3) zur Fabrik 2,9 km à 16,20 Minuten	47,75 „
	Summe:	115,22 Minuten

[1]) Die dazu benötigte Zeit betrug 1,20—1,40 Min.

[2]) In Ermangelung der nötigen Geräte warfen Hofmeister und die drei Gespannführer den Rest je nach Größe in 4,00—5,50 Min. mit den Händen auf den Wagen.

[3]) Lüders: „Die Erhöhung der ldw. Arbeitsleistungen durch Anwendung des Taylorsystems." 1924 S. 14.

Zum Transport eines Fuders Rüben (55—60 Ztr.) würden demnach benötigt 115,22 Minuten. Bei viermaliger Fahrt würde das einer Zeit von 460,88 Minuten entsprechen. Die reine Arbeitszeit betrug aber 540 Minuten, mithin eine Differenz von 79,12 Minuten. Es ist nun die Frage: Was geschah in diesen 79,12 Minuten? Bei normalem Arbeitsverlauf können lediglich noch in Frage kommen die Zeiten

a) für Auf- und Abschirren,
b) für das Wiegen des Wagens,
c) für das Umspannen in der Fabrik,

die nicht ermittelt sind. Niemand wird aber annehmen, daß dazu insgesamt unter normalen Verhältnissen 79,12 Minuten erforderlich sein würden; sicherlich wird man an diesem Beispiel erkennen, wie notwendig es ist, alle Teilzeiten zu ermitteln, wenn anders der Betriebsleiter überhaupt Verbesserungsmöglichkeiten finden will. Naturgemäß wäre es nie möglich, ja es wäre geradezu einer der größten Fehler, wollte man auf Grund einer solchen einmaligen Zeitbeobachtung, selbst wenn auch die noch fehlenden Beobachtungen gemacht wären, die ganze seit Jahren erprobte und, wie man ja auch ohne weiteres erkennt, wohldurchdachte Arbeitsweise mit einem Schlage umstoßen. Das wäre ein völliger Mißbrauch der exakten Zeitstudie und würde ganz sicher zu einem Mißerfolg führen. Durch eine Reihe von Beobachtungen muß erst bestätigt werden, ob nicht die eine oder andere Zeit auf besondere Umstände zurückzuführen ist, denn man darf nie vergessen, daß es sich um die Ermittlung einer Leistung handelt, die nicht nur einmal bei übergroßer Anstrengung (s. vor allem S. 83 ff.) erreicht ist, sondern die dauernd ohne Schädigung des Arbeiters erreicht werden kann. Dann erst ist man wirklich in der Lage, auch hier zum Vorteil aller nach einem Pensumsystem arbeiten zu lassen. — Wie mir für den obigen Fall nun mitgeteilt wurde, entstanden die Verzögerungen in der Fabrik, wo sich ab und an die Wagen häuften, so daß kein Wechselwagen vorhanden war, während die Ablader zu anderen Zeiten wiederum auf Wagen warten mußten, ein Nachteil, der durch genaue Zeitbeobachtungen sicherlich bald beseitigt werden kann.

Wesentlich anders verlief der Transport in dem besichtigten braunschweigischen Betriebe. Denn hier lag der Rübenschlag rund 10 km von der Fabrik entfernt (das ist Fabrik bis Hof = 7,00 km, Hof bis Feld = 2,9 km). Schon eine Entfernung der Äcker von der Fabrik von 7,00 km wurde vor Jahren von dem alten erfahrenen Rübenbauer Viebrans[1])-Calvörde als ungünstig bezeichnet, da die Gespanne nur zweimal am Tage fahren können. Diese Erfahrung wird auch durch

die nachfolgende Zusammenstellung bestätigt, aus der sich ergibt, daß bereits bei einer Entfernung von 10 km ein zweimaliges Zurücklegen des ganzen Weges nicht mehr möglich ist. In dem Helmstedter Betriebe wurden zwar dennoch täglich 8 Fuder von 4 Gespannen zur Fabrik gebracht, jedoch waren die ersten 4 Fuder Standfuder vom Vortage her.

Der Arbeitsverlauf ergibt sich aus der nachfolgenden Übersicht:

1.	Fahrzeit Hof bis Fabrik 7 km zu 12,56 Min. .	87,92 Min.
2.	Taxierter Zuschlag für eine Steigung	3,00 „
3.	Abladen	24,00 „
4.	Fahrzeit Fabrik bis Feld 10 km zu 10,00 Min. .	100,00 „
5.	Fahrzeit auf dem Acker (leer) 120 m	1,05 „
6.	Beladen des Wagens (mit Schlichten)	60,00 „
7.	Fahrzeit vom Acker	2,65 „
8.	Fahrzeit Feld bis Hof 2,9 km zu 12,56 Min. .	36,55 „
9.	Mittagspause (120 Min.)	—
10.	Fahrzeit Hof bis Fabrik 7 km zu 12,56 Min. .	87,92 „
11.	Zuschlag wie oben	3,00 „
12.	Abladen	24,00 „
13.	Fahrzeit Fabrik bis Hof 7 km a 10,00 Min. .	70,00 „
	Summa:	500,09 Min.

Zieht man die erhaltene Summe von der Gesamtarbeitszeit = 540,00 Minuten ab, so bleibt ein Rest von 39,01 Minuten, die lediglich auf das An- und Abschirren (zweimal) entfallen würden. Absichtlich sind die Zeiten für das Anspannen auch hier nicht mit angegeben, obwohl sie einige Male ermittelt sind. Denn die Schwankungen beliefen sich auf 4,00 bis 14,00 Minuten (einschließlich Vorbereitungen). Sie zeigen, um welche Zeitwerte es sich hier handeln kann, und daß es sich lohnt, sie allerdings nicht nur einmal, sondern eine geraume Zeit regelmäßig möglichst mit der Stoppuhr genau zu ermitteln.

Bezüglich der erwähnten 4 Standfuder muß noch gesagt werden, daß diese jeweils vormittags von zwei weiteren Gespannen zum Hof gebracht wurden.

Bei einer weiten Entfernung des Betriebes von der Zuckerfabrik wird man sich, wenn die Bedingungen einigermaßen günstig sind, d. h. wenn gute Wege vorhanden sind, zu überlegen haben, ob sich nicht die Transportkosten durch Verwendung von Zugmaschinen oder Lastkraftwagen wesentlich verbilligen lassen. Auf dem erst kürzlich von mir in der Zeitzer Gegend

[1]) Siehe „Arbeiten der D. L.-G." Heft 64, Seite 60.

besichtigten 700 Morgen großen Betriebe des Herrn Burghardt-Etzholdshaim, wo nur 4 Paar Pferde und 4 Paar Ochsen gehalten werden, vollzieht sich der Abtransport der Rüben mit einem Lastauto zu der 6 km entfernten Zuckerfabrik im allgemeinen folgendermaßen: Auf dem Felde werden je 3 Wagen nur so voll geladen, daß sie bequem mit Ochsen vom Felde bis zum Wege gebracht werden können. Dort werden sie, wie nachfolgende Skizze (Abb. 18) zeigt, so aufgestellt, daß das Last-

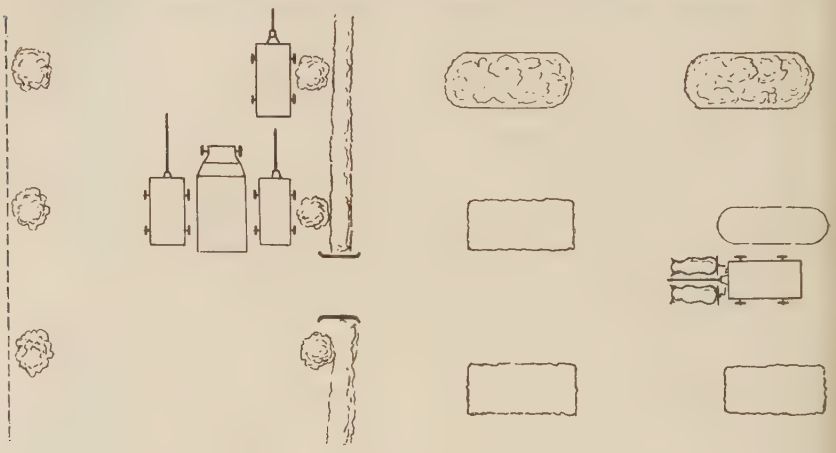


Abb. 18. Abtransport von Rüben mit Lastauto.

auto zwischen die beiden ersten Wagen fahren und nun von beiden Seiten beladen werden kann.

Zur Entladung des dritten Wagens fährt das Lastauto natürlich in der Fahrtrichtung zur Fabrik, vor. Nur ein einziges Gespann besorgt in der Zwischenzeit nacheinander wieder das Füllen der drei Wagen. Das Lastauto, das 80 bis 100 Ztr. Rüben faßt, fährt im allgemeinen am Tage viermal zur Fabrik und befördert somit ca. 400 Ztr. Rüben. Ein Gespann würde am Tage nur zweimal den Weg mit einer Last von höchstens 50 Ztr. gleich 100 Ztr. machen können. Für einen Tagestransport von 400 Ztr. wären also 4 kräftige Pferdegespanne erforderlich. Wenn sich aber durch Einstellung eines Lastauto drei Gespanne beim Abtransport der Rüben ersparen lassen, so dürfte das von recht erheblicher Bedeutung sein. Allerdings wird sich bei Verwendung eines breitspurigen Lastautos eventuell eine Verbreiterung oder Vergrößerung der Fabrikwage erforderlich machen, die gefordert werden kann, sobald erst mehrere Betriebe einen Lastkraftwagen, der übrigens bei großen Entfernungen der Schläge usw. auch sonst hervorragende

Dienste leisten kann, eingestellt haben. Auf einer braunschweigischen Domäne konnten z. B. 22 Frauen nach Einführung eines Lastautos 30 Minuten früher und noch dazu frisch mit der Arbeit auf dem Felde beginnen und ebensoviel später aufhören, was jeden Tag insgesamt eine Ersparnis von 22 Stunden reiner Arbeitszeit ausmacht! Allein beim Verhacken der dortigen 150 Morgen Zuckerrüben wurden auf diese Weise bei einer Tagesleistung von $1^1/_2$ Morgen (= 37,50 a) je Frau 11 ganze Frauentage (= 25,30 Mk. bei einem Stundenlohn von 0,23 Mk. inkl. Deputat) eingespart, denn die gesamte Arbeit des Verhackens wurde von den 22 Frauen anstatt in 5 Tagen in $4^1/_2$ Tagen zu 10 Stunden geleistet.

Eine Verbreiterung der Wage sowie auch ein Umladen der Rüben kann vermieden werden bei Verwendung einer schweren Zugmaschine z. B. des Lanzschen Feldtanks, der bei einer durchschnittlichen Kilometergeschwindigkeit von 7,5 km pro Stunde Lasten von 140 bis 180 Ztr. spielweis zu schleppen vermag. In dem der Versuchsanstalt Pommritz einen angegliederten Rittergut Drehsa zeigte sich, daß der Lanz mit 2—3 angehängten großen Kastenwagen mit einer Last von 120—160 Ztr. jede Anhöhe zu überwinden vermochte. Über die Transportkosten je Kilometer und Zentner lassen sich leider noch keine genaueren Zahlen angeben. Wenn auch feststeht, daß die Brennstoffkosten relativ gering sind, so sind uns über den Verschleiß der Maschine, der ziemlich groß zu sein scheint, noch keine exakten Zahlen bekannt. Ein wesentlicher Nachteil war bisher der, daß die Gummibereifung von sehr geringer Haltbarkeit war, ein Fehler, der unbedingt noch der Verbesserung bedarf. Immerhin kann man, namentlich wenn die Gummibereifung noch verbessert wird, schon jetzt behaupten, daß bei einer Entfernung der Zuckerfabrik bezw. des Bahnhofes von 7 km eine wesentliche Verbilligung der Transportkosten erzielt werden kann, zumal wenn es dem Betriebsleiter gelingt, auch für Rückfracht in entsprechender Weise Sorge zu tragen.

In der letzten hier zu besprechenden Wirtschaft — dem Gute im Kreise Zeitz — mußten die Rüben zu dem 4 km vom Acker entfernt gelegenen Bahnhof transportiert werden. Hier wurde im allgemeinen täglich vormittags mit 4 Gespannen eine 400 Zentner-Lore verladen. Dabei zergliederte sich der Arbeitsverlauf für ein Gespann in folgender Weise:

1.	Ausfahrt zum Felde; 0,86 km à 10,00 Min.	8,75	Min.
2.	Beladen des Wagens (durch Gespannführer und drei Auflader)	—	[1]
3.	Fahrzeit vom Felde vierspännig[2] 100 m	1,10	„
4.	Fahrzeit Feld bis Bahnhof; 4 km à 12,50 Min.	56,15	„
5.	Umspannen in Wechselwagen	8,00	„ [3]
6.	Fahrzeit Bahnhof bis Feld; 4 km à 10 Min.	40,01	„
7.	Beladen des Wagens	—	
8.	Fahrzeit Feld bis Weg vierspännig	1,10	„
9.	Fahrzeit Feld bis Bahnhof	50,15	„
10.	Umspannen	8,00	„
11.	Fahrzeit Bahnhof bis Hof	31,15	„
	Summa:	198,41	Min.

Gegenüber dieser erhaltenen Summe beträgt die Gesamtarbeitszeit 270 Minuten und somit die Differenz beider 71,59 Minuten, die im einzelnen bei normalem Verlauf noch auf das Aufladen, An- und Abschirren zu verteilen wären. Wie in Fußnote 1 dieser Seite erwähnt, habe ich von einer Angabe des Beladens abgesehen, trotzdem gerade hier, wie sich herausstellte, der Fehler lag. Denn es war eigentlich vorgesehen, daß auch auf dem Felde die Wagen gewechselt werden sollten, jedoch vermochten 4 städtische Arbeitslose die Arbeit nicht zu bewältigen.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß sich bei einer genaueren Untersuchung einer solchen Transportarbeit recht erhebliche Differenzen in der Zeit ergeben können. Will man diesen auf den Grund kommen, so ist eine häufige Wiederholung der Messungen erforderlich, wobei dann alle Zeitangaben, auch die scheinbar überflüssigen, mit aufgezeichnet werden müssen.

Die Wirtschaften untereinander zu vergleichen, ist, wie erwähnt, wegen der völligen Verschiedenheit der Organisation unmöglich. Die einzigen Größen, die sich eventuell miteinander vergleichen lassen, sind die Fahrtgeschwindigkeiten je Kilometer; und da scheint es mir von Interesse zu sein, daß sich das Gangtempo in der hannoverschen Wirtschaft nicht unwesentlich von dem im Kreise Zeitz und Helmstedt ermittelten unterscheidet. Es mag sein, daß das langsamere Tempo bei der Leerfahrt in Hannover der Überwindung der dortigen Höhe zuzuschreiben ist. Das wesentlich langsamere Tempo mit vollem Fuder jedoch (16,20 Minuten gegenüber 12,56 Min.) wird meines Erachtens nicht lediglich auf das

[1]) Das Beladen kann hier wegen allzu starker Unterschiede zwischen den einzelnen Fudern (s. S. 81) nicht mitgenannt werden.

[2]) Vorspann wurde durch ein paar Ochsen, die auf dem Felde blieben, geleistet.

[3]) Die Zeit erklärt sich durch Raummangel auf dem kleinen Bahnhof, der das Wenden usw. sehr erschwerte.

verhältnismäßig schlechte Pflaster der Straße zurückzuführen sein. Ist das der Fall, so würde doch der Betriebsleiter auf jede Weise darnach zu trachten haben, die Leute zu einem flotteren Fahrtempo zu veranlassen. Denn jedes Gespann würde in obigem Beispiel bei jeder Fahrt 10,60 Minuten weniger benötigen, was für die 4 Gespanne insgesamt rund 170 Minuten betragen würde. „Das sind aber nur die Kleinigkeiten!"

IV. Schlußbetrachtungen.

Fassen wir die gewonnenen Ergebnisse der Arbeit nochmals zusammen, so ist zunächst festzustellen, daß das Studium der Geräte — ganz besonders bestimmter Geräte, wie z. B. des Köpfgerätes — für die Praxis von großem Interesse sein muß.

Zum Zwecke der Pensum- und Lohnfestsetzung erschien uns die „Elementenberechnung" weniger geeignet. Jedoch soll damit nicht gesagt sein, daß sie für die Praxis ohne weiteres als wertlos abzutun wäre. Vielmehr ist es ganz entschieden das Verdienst von L. W. Ries, durch die Elementenberechnung den Praktiker zum Nachdenken veranlaßt bzw. angeregt zu haben, sich seinerseits nun auch dem Problem der Leistungsbestimmung zuzuwenden.

Eine exakte Leistungsbestimmung setzt, wie ja Hesse bereits gezeigt hatte, unbedingt Dauerbeobachtungen voraus, d. h. durch solche Dauerbeobachtungen lernt nicht nur der Beobachter am schnellsten seine Versuchspersonen kennen und ihr Arbeitstempo richtig beurteilen, sondern werden vor allem auch die Leute daran gewöhnt, daß ihre Leistungen dauernd kontrolliert werden.

Die Leistungen selbst sind, wie wir sahen, starken Schwankungen unterworfen, die je schwerer die Arbeit ist, um so mehr durch die verschiedensten Faktoren und zwar natürlich in erster Linie durch Boden und Witterung, aber auch durch die Methode, das Gerät und vor allem durch den Menschen selbst bedingt werden.

Boden, Wetter und meist auch der Mensch lassen sich im allgemeinen hinsichtlich der Arbeitsausführung nur bis zu einem gewissen Grade bzw. gar nicht beeinflussen. Durch geeignete Methoden und Geräte dagegen kann die Arbeit heute in mancherlei Weise erleichtert und damit ergiebiger gestaltet werden.

Ist das aber richtig, so ergibt sich daraus die Folgerung, daß all die verschiedenen Methoden und Geräte unbedingt durch eingehende

vergleichende Versuche planmäßig nach jeder Richtung hin untersucht werden müssen.

Weiter aber haben wir gesehen, daß derartige exakte Versuche unter den heutigen Verhältnissen in der landwirtschaftlichen Praxis undurchführbar sind, vielmehr vorläufig lediglich den Instituten überlassen bleiben müssen.

Für die Praxis erwiesen sich zunächst die allereinfachsten Zeit- und Leistungsbeobachtungen als unbedingt erforderlich, mit Hilfe deren es gelingt, die gröbsten Störungen und Zeitverluste zu erkennen und auszuschalten und somit den Betrieb ganz allmählich für eine „wissenschaftliche Betriebsführung" vorzubereiten. Denn diese „muß man der Eigenart des Betriebes entsprechend entwickeln, nicht einführen" (Wallichs).

Hat der Landwirt aber erst einmal ein Interesse an solchen vergleichenden Leistungsbeobachtungen gewonnen, so wird er nicht nachlassen, außer der Methode auch die anderen Faktoren und schließlich auch das Gerät in seinem Einfluß auf die Leistung einmal näher zu untersuchen. Denn diese Beobachtungen werden ihm bald zeigen, wo in der gesamten Organisation des Betriebes Verbesserungsmöglichkeiten sind und ihn zum Nachdenken vornehmlich über die richtige Verteilung der Arbeitskräfte geradezu erziehen. Man wird bald sehen, was die sogenannten „Kleinigkeiten" in einem Betriebe für eine Rolle spielen.

Freilich, wer auch heute noch über einen guten Stamm alteingesessener Landarbeiter verfügt, wird den Mangel, der hier zweifellos besteht, vielleicht noch weniger gespürt haben oder spüren. Wer dagegen in Zeiten der Hochkonjunktur gezwungen ist, zur Bewältigung der Ernte ein mehr oder minder großes Heer ungelernter Arbeitskräfte zu beschäftigen und wer sich einmal ernstlich vor die Frage gestellt hat, welches ist für diese ungelernten Arbeiter oder auch für die wenigen eigenen Arbeitskräfte die beste Methode, der wird bald sehen, wie sehr, und vor allem, wo es fehlt, und der jungen Wissenschaft Anregungen geben. Es muß ihr bei der ungeheuren Arbeit, die ihrer wartet, darauf ankommen, zunächst in Gemeinschaft mit der Praxis das Wichtigste zu erwählen, um darauf allmählich weiter aufzubauen.

Möge daher die vorliegende Abhandlung auch ihren Zweck nicht verfehlen, den Praktiker anzuregen, sich überhaupt oder noch mehr mit diesen Problemen zu befassen, denn wie in dem gesamten Gebiet der Landwirtschaft, so kann es auch speziell in all den Fragen der Landarbeitslehre nur heißen: „Prüfet alles und behaltet das Beste!"

V. Anhang.

I. Übersicht über die Leistungen pro Person u. Stunde r. Arbzt. bei der Rübenpflanzenpflege.

Methode	Bedingungen	V. P.	Leistung pro Std. r. Arbzt. in lfd. m	in ar bei einer Reihenweite von 37 cm	41 cm	47 cm	50 cm	60 cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Links-Rechts-Hacke (Kr. Hofgeismar)	Boden: sand. Lehm; sehr ungünstig, da festgeschlagen. Wetter: günstig, da mäßig warm. Lohnform: Akkord.	A.	416,60	1,54	**1,71**	1,96	2,08	2,50
		B.	294,12	1,09	**1,20**	1,38	1,47	1,76
		C.	230,10	0,85	**0,94**	1,08	1,15	1,38
Links-Rechts-Hacke Pommritz	Boden: mittelschw. Lößlehm; ungünstig, da sehr fest. Wetter: schwül. Lohnform: Tagelohn, jedoch Dauerbeobachtung.	a.	309,90	1,14	1,27	1,45	**1,59**	1,85
		b.	280,80	1,04	1,15	1,32	**1,40**	1,69
		c.	240,00	0,89	0,98	1,13	**1,20**	1,44
Buschhacke oder Rundhacke (Kr. Hannover)	Boden: schwerer Lehm, stellenweise tonig, trocken; ohne Kruste. Wetter: günstig, da mäßig warm. Lohnform: Akkord.	A.	559,91	2,07	2,29	2,63	**2,80**	3,35
		B.	520,83	1,93	2,14	2,45	**2,60**	3,13
		C.	312,11	1,15	1,28	1,47	**1,56**	1,87
		D.	405,84	1.50	1,66	1,91	**2,08**	2,44
		E.	470,10	1,74	1,93	2,21	**2,38**	2,82
Verhacken (Kr. Helmstedt)	Boden: sand. Lehm; trocken; weniger günstig, da harte Streifen. Wetter: günstig, da mäßig warm. Lohnform: Akkord.	1.	940,00	3,48	**3,85**	4,42	4,70	5,68
		2.	886,67	3,28	3,64	**4,17**	4,43	5,77
Verhacken Pommritz	Boden: mittelschw. Lößlehm; günstig, da locker. Wetter: günstig, da mäßig warm. Lohnform: Prämienpensumlohn.	x.	946,97	3,50	3,88	4,45	**4,73**	5,68
		y	961,54	3,55	3,94	**4,52**	**4,81**	5,77
Verziehen (a. Kreis Hannover) (b Kreis Helmstedt) (c. Kreis Halle)	a) Boden: schwerer Lehm; wenger günstig, da mit harten Klößen übersät. Wetter: günstig, da mäßig warm.							
	b) sand. Lehm; ungünstig, da hart-trocken. Wetter: günstig-warm.	a.	310,00	1,15	1,27	1,46	**1,55**	1,86
		b.	301,20	1,11	**1,23**	1,41	1,50	1,81
	c) Boden: mild. hum. Lehm; günstig locker. Wetter: günstig warm. Lohnform: überall Tagelohn.	c.	297,00	1,10	1,22	**1,39**	1,48	1,78
Verziehen Pommritz (A. ungeübte B. geübte V. P. sehr gut.)	Boden: mittelschw. Lößlehm; günstig, da locker u. feucht. Wetter: sehr günstig, da mäßig warm. Lohnform: Tagelohn.	A.	218,00	0,81	0,89	1,02	**1,09**	1,31
		B.	552,00	2,04	2,26	2,59	**2,76**	3,31
Nachverziehen (Pommritz)	Wie oben (IV b).	—	648,00	2,40	2,66	3,05	**3,24**	3,89

Anmerkung. Die fettgedruckten Zahlen entsprechen den Leistungen, die jeweils tatsächlich ermittelt wurden, während die übrigen Zahlen auf die entsprechende Reihenweite umgerechnet sind. — Obige Zahlen dürfen nicht als Normen angesehen werden. Es sollen nur Beispiele sein, die in jedem einzelnen Betriebe nachzuprüfen sind.

II. Übersicht über die Leistungen[1]) beim Rübenroden angegeben in ar pro Stunde r. Arbzt.

Nr	Methode	Bedingungen	Benutzte Geräte		Reihenweite cm	Standweite cm	Leistung in ar pro Std.
			für die Teilarbeiten	Gerät			
1	2	3	4	5	6	7	8
I.	Roden von Hand je 2 Reihen „ohne Abklopfen". 16 Mieten je $^1/_4$ ha	Boden: schwerer Lehm; günstig, da feucht u. locker. Wetter: günstig, warm, windstill. Lohnform: Akkord.	Aufnehmen Köpfen Zusammenbringen Zusammenbringen der Blätter	Gribbel Beil Trage 2 zink. Gabel	50	32	0,7 Spitz Leistu
II	Roden von Hand, je 2 Reihen „mit Abklopfen". (Kreis Hannover.)	Boden: schwerer Lehm; günstig, da feucht u. locker. Wetter: günstig, warm, windstill Lohnform: Akkord. Ertrag: ca. 160—170 Ztr. R. R.[2])	Aufnehmen Köpfen Zusammenbringen Zusammenbringen der Blätter	Gribbel Beil Trage 2 zink. Gabel	50	32	0,6
III.	Roden von Hand, je 7 Reihen werden zusammengelegt. 16 Mieten je $^1/_4$ ha (Kreis Zeitz.)	Boden: sand. Lehm; günstig, da locker infolge späten Anhäufelns. Wetter: naßkalt. Lohnform: Akkord. Ertrag: ca. 210-220 Ztr. R. R.	Aufnehmen Köpfen Zusammenbringen Zusammenbringen der Blätter	Gribbel Sichel Trage 3 zink. Gabel	50	22	0,4
IV.	Gehobene Rüben. Roden mit Hand, in Ring legen. (Hallenser Methode.)	Boden: milder, humoser Lehm, günstig, da locker. Wetter: günstig, da mäßig warm. Lohnform: Akkord. Ertrag: ca. 160 Ztr. R. R	Heben Aufnehmen Köpfen Zusammenbringen Zusammenbringen der Blätter	Siedersleber Heber 2reihig Hand Sichel Hand beim Köpfen 3 zink. Gabel	42	27	5, 0,7
V.	Pommritzer Methode. — Rüben köpfen. — Blätter zusammenbringen in Gabel — Rüben auspflügen mit Pommritzer Hebepflug. - Zusammenwerfen d. Rüben in kleine Haufen (60 bis 70 pro $^1/_4$ ha).	Boden: mittelschw. Lößlehm; ungünstig, da sehr naß. Wetter: günstig, da windstill, mittl. Tagestemp 2° C Lohnform: Tagelohn, jedoch Dauerbeobachtung. Ertrag: ca. 180 Ztr. R. R.	Aufnehmen Köpfen Zusammenbringen Zusammenbringen der Blätter	Pommritzer Rode pflug u. Egge Schippe Trage 3 zink. Gabel	50	30	8, 1,3

[1]) Bei sämtlichen Leistungsangaben handelt es sich um Akkordleistungen (und zwar meist sehr gute bis gute), die für den einzelnen Betrieb nachgeprüft werden müssen.

[2]) R.R. = Reinrüben pro $^1/_4$ ha.

III. Literaturverzeichnis.

A. Allgemeines.

Aereboe, Allgemeine landw. Betriebslehre. Berlin 1920.
Agostino di Gallo, Le vinti giornata dell' agricoltura et de piaceri della villa 1578.
Coler, M. J., Oekonomia ruralis et domestica 1564.
Dittschmann, Vademecum für Landwirte. Wien 1920.
Kühnlein, Der Arbeitsverbrauch in bäuerlichen Wirtschaften. Thünenarchiv 1916.
Kalweit, Die ökonomischen Grenzen der Intensivierung der Landwirtschaft. Berlin 1909.
Thaer, Grundsätze der rationellen Landwirtschaft. Bd. I, 1809.

B. Arbeiterfrage.

Aereboe, Die landwirtschaftliche Arbeiterfrage nach dem Kriege. Berlin 1918.
Behrens, Der Landarbeiter. Berlin 1920.
Berlach, Die Landarbeiter und ihr landwirtschaftlicher Betrieb. Thünenarchiv 1909.
Mainisch, Die Landflucht. Jena 1924.
Mitsch, Mittel und Wege zur Seßhaftmachung von Landarbeitern. Berlin 1909.
Sozialpolitische Chronik, Die innere Kolonisation. Archiv f. Sozialwissenschaften 1914.
— — Die Arbeiterfrage auf dem Lande. Ebenda 1914.
Wenckstern, v., Existenzbedingungen seßhafter Landarbeiter. Bd. I, Berlin 1909.

C. Arbeitsproblem und Arbeitslehre im allgemeinen.

Boettcher, Über Mechanisierung der Arbeit. Juristische Dissertation Freiburg 1922.
Herkner, Arbeit und Arbeitsteilung. Grundriß für Sozial-Ökonomik 1914.
Hoebler, Arbeitsgemeinschaft. Phil. Dissertation Erlangen 1922.
Kröger, Keime der wirtschaftlichen Arbeit. Juristische Dissertation Halle 1922. Zeitschrift für angewandte Psychologie Bd. 18.
Lobsien, Experimentelle Ermüdungsforschung. Langensalza 1914.
Michel, Wie macht man Zeitstudien? Berlin 1920.
Münsterberg, Grundzüge der Psychotechnik. Leipzig 1924.
Siewerger, K. J., Arbeitsschuldee. Phil. Dissertation Leipzig 1920.
Sorwerk, K., Wirkung der verkürzten Arbeitszeit in der Landwirtschaft. Staatswissenschaftliche Dissertation Breslau 1920.
Witte, Kritik des Zeitstudien-Verfahrens. Berlin 1921.

D. Taylorliteratur.

Bollin-Roß, Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung 1920.
Brenz, Kritik des Taylorsystems 1920.
Herbst, Der Taylorismus 1920.
Hochmann, Das Taylorsystem und seine volkswirtschaftliche Bedeutung. Archiv für Soz. 1914.
Lederer, Die ökonomische und sozialpolitische Bedeutung des Taylorsystems. Archiv für Soz. 1914.
Neubert, Aus der Praxis des Taylorsystems 1919.
Völlheim, Taylorsystem in Deutschland. München 1922.

Taylor-Roeßler, Grundzüge der wissenschaftlichen Betriebsführung. Berlin 1918.
Taylor-Wallichs, Die Betriebsleitung. Berlin 1920.
Tramm, Psychotechnik und Taylorsystem. Berlin 1921.
Wallichs, Erfahrungen mit dem Taylorsystem. Thünenarchiv 1914.
Winter, Das Taylorsystem und wie man es in Deutschland einführte 1919.

E. Landarbeitslehre.

Hesse, Die Bestimmung landwirtschaftlicher Arbeitsleistungen mit Hilfe von Arbeitsstudien. Berlin 1925.
Lüders, Die Erhöhung der landwirtschaftlichen Arbeitsleistungen durch Anwendung des Taylorsystems. Berlin 1924.
Ries, Leistung und Lohn in der Landarbeit. Berlin 1924.
Seedorf, Die Vervollkommnung der Landarbeit und die bessere Ausbildung der Landarbeiter unter Berücksichtigung des Taylorsystems. Berlin 1919.
— — Landarbeitslehre Bd. I, Friedrichswerth 1924.
Steding, Bedeutung und Anwendungsmöglichkeiten psychotechnischer Methoden zur Förderung der Landarbeit. Dissertation Göttingen 1924.
Weber, Das Pensum für den Landarbeiter. Landw. Jahrbücher Bd. 59, Heft 4.

F. Rübenbau.

Briem, Der praktische Rübenbau 1895.
Duve, Praktische Anweisung zu dem Anbau der behackten Brachfrüchte oder Futtergewächse. Celle 1830.
Fühling, Der praktische Rübenbauer 1858.
Kämmerling, Die Zuckerindustrie. Phil. Dissertation Heidelberg 1921.
Kiehl, Erfahrungen eines alten Rübenbauers 1884.
Knauer, Die Imperialrübe und die Nützlichkeit ihres Anbaues 1853.
— — Der Rübenbau 1855.
Sagawe, Die wirtschaftliche Bedeutung des Rübenbaues. Thünenarchiv 1914.
Stadie, Die Zuckerrübe. Phil. Dissertation 1921.

Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.

Lebenslauf.

Ich, Ernst-August, Theodor, Werner Seebaß wurde am 17. Dezember 1897 als Sohn des Pastors Werner Seebaß zu Groß-Twülpstedt (Kr. Helmstedt) geboren. Nach Absolvierung der dortigen Volksschule und des Herzogl. Wilhelm-Gymnasiums zu Braunschweig bis Ober-Prima trat ich am 1. Dezember 1915 als Kriegsfreiwilliger bei der Feldartillerie in Wolfenbüttel ein. Anfang Februar 1916 kam ich ins Feld zum Reserve-Feldartillerie-Regiment 20, wo ich bis zum Ausbruch der Revolution 1918 den Feldzug mitmachte und im Oktober 1917 zum Leutnant der Reserve befördert wurde. Nach meiner Entlassung aus dem Heeresdienste wurde mir von dem Gymnasium zu Braunschweig laut Verfügung vom 12. Februar 1919 das Zeugnis der Reife zuerkannt. Dann war ich vom Januar 1919 bis April 1922 in der landw. Praxis auf Domäne Süpplingenburg, Gut Krüden (Altmark) und Rittergut Nieder-Polenz bei Meißen (Sa.) tätig. Hierauf bezog ich die Universität Göttingen, um mich dem Studium der Landwirtschaft zu widmen. Am 6. August 1924 bestand ich die landw. Diplomprüfung, und wandte mich nunmehr dem Gebiete der landw. Betriebslehre, insbesondere der Landarbeitslehre zu.